

Földtani kutatás

1966. évi különszáma

Az algyői kőolaj és földgázelőfordulás földtani viszonyai és termeltetésének elvei *

Irták: Dr. Dank Viktor és Dr. Bán Ákos

1. Az algyői kutatási terület előkutatásának rövid összefoglalása

Szeged környékének geofizikai kutatása Eötvös Lóránd idejébe nyúlik vissza. Eötvös Lóránd személyesen végzett torziósinga méréseket 1908, 1909 és 1911-ben.

Ezek a mérések azonban még nem adtak összefüggő képet a területről. (1, 2.)

1941-ben a Magyar—Német Ásványolajművek Kft. megbízást adott a „M. Kir. Bárány Eötvös Lóránd Geofizikai Intézetének”, hogy az előző évben elkezdett, délalföldi torziósinga méréseket Hódmezővásárhely—Makó—Szeged környékére terjessze ki. E mérések alapján volt megrajzolható összefüggően Szeged és távolabbi környékének gravitációs anomália térképe. (3) E szerint Kiszombor, Sándorfalva között ÉNy—DK-i tengelyirányú gravitációs maximum húzódik, melynek tetővidéke Ferencszállás mellett található. (A maximum tetővidéke a töle Ny-ra lévő minimumhoz képest 15 mgal-lal, a K-re lévőhöz képest pedig több, mint 20 mgal-lal nagyobb értéket jelez.) E maximum Ny-i oldalán helyezkednek el sorban (kb. 3 mgal-lal alacsonyabb értékű helyen): Algyő, Tápé, Deszk. Hasonló helyzetű területek a maximum K-i oldalán: Püspöklele, Kiszombor és Makó közti távolság felezőpontja környékén.

1941—1942-ben a MANÁT szeizmikus méréseket végeztetett a Ferencszállásról elnevezett maximum területén. (4, 5.) A ferencszállási gravitációs maximum tengelyére merőleges két reflexiós vonalban végeztek szeizmikus méréseket. Itt igen mélyről — 4000 m körüli mélységből — kaptak beérkezéseket.

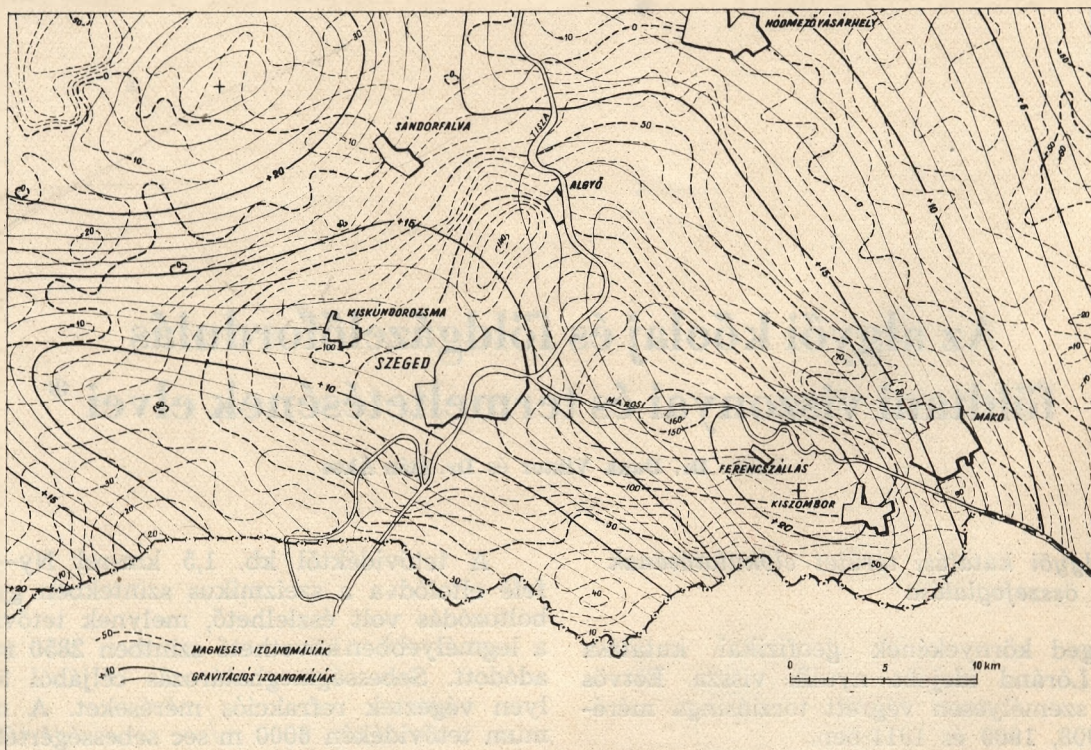
A tetővidéktől kb. 1,5 km-rel Ny—ÉNy felé eltolódva a szeizmikus szintekben gyenge boltozódás volt észlelhető, melynek tetővidéke a legmélyebben követhető szintben 2850 m-nek adódott. Sebességmeghatározás céljából 5 helyen végeztek refrakciós méréseket. A maximum tetővidékén 6000 m/sec sebességértékeket 2500 m mélységből kaptak. Erre tervezték a Ferencszállás—1. sz. mélyfúrást, amely 2573 m-ben alsópannóniai márgákban ért véget, anélkül, hogy szénhidrogént talált volna.

1953—1954-ben a Kőolajkutató és Feltáró V. 8/53 sz. szeizmikus csoportja regionális reflexiós méréseket végzett az AR III. sz. vonalon, amelynek 35⁰⁰—120⁰⁰ robbanópontjai között a Sándorfalvi gravitációs maximum térségében kiemelkedést mutattak ki. (5.)

1956—1957-ben a M. Áll. Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet földmágneses áttekintő méréseket végzett a területen. E mérések alapján a Tisza—Maros torkolat környékén igen erőteljes, környezetéhez képest kb. 150 gammas értékkel eltérő maximumot mutattak ki, amelynek tetővidéke 3 részmaximumra tagolható. (6) A fő indikáció a gravitációs képpel összhangban, azonos földtani hatóra utal, a mélységszámítások 3000—3200 m-ben települt sötét kőzetalkotókban gazdag bázisos intruzió jelenlétét valószínűsítik. Az ún. ferencszállási gravitációs maximum egyúttal nagy mágneses anomáliát is mutat, míg a sándorfalvi gravitációs maximumtól keletre mutattak ki mágneses anomáliát. (1.1. ábra.)

Az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt Szeizmikus Kutatási Üzeme 1957—1958—1959-ben a Kutatási Főosztálytól azt a feladatot kapta, hogy a medencealjzat mélység- és dőlésviszonyainak, valamint a felette lévő üledékes rétegek helyzetének meghatározását végezzék el komplex reflexiós és refrakciós mérésekkel

* Kézirat lezárva 1966. augusztusában.



1.1. Szeged környékt gravitációs és mágneses anomália térkép.

Battonya—Tótkomlós—Nagyszénás—Ferencszállás vidékén. A mérésekről beszámoló jelentés (7) szerint 6200—6300 m/sec sebességgel jellemzett réteg mutatkozott a ferencszállási gravitációs maximumon, melyet a szerzők „idős kristályos” kőzetnek feltételeztek. A gravitációs maximumot a ToR—2 és ToR—4 sz. refrakciós vonalakkal harántolva a mérések magas helyzetű medencealjat jeleztek, (1.2. ábra), melynek sebességsadatai eltérőek a battonyai és a pusztaföldvári „alaphegységtől” (1.3. ábra). Fenti mérések alapján 2 rétegvastagságtérkép készült:

1. 1650—4300 m/sec és

2. 4500—5350 m/sec sebességű rétegekről.

Ezek szerint a gravitációs és a mágneses indikációkkal egyértelműen Ferencszállás—Tápé között kiemelt helyzetű medencealjzat volt megrajzolható.

A mérések a délalföldi előkutatások tervezett keretén belül továbbfolytatódtak és az OKGT Szeizmikus Kutatási Üzeme 68 sz. jelentésében foglalta össze az 1958. december 1-től 1961. augusztus 1-ig végzett szeizmikus mérések eredményeit. (8) A jelentés készítésének időpontjában csupán a Sándorfalva—1 sz. 1995 m) és a Ferencszállás-1 sz. (2573 m mélyfúrások álltak rendelkezésre. Tekintettel arra, hogy ezek a fúrások az alsópannóniai képződ-

ményekben álltak meg, mélyebb szintek követésére nem adtak támpontot. Ezért a reflexiós eredmények alapján csupán fantomhorizontok szerkesztése vált lehetővé. A II. sz. szint — mely feltételezhetően az alsópannon feküjének közelében halad — az egész területen végig követhető volt. E szerint Szegedtől ÉK-re nagykiterjedésű kiemelkedés mutatkozik 100 m amplitudóval, mely a Tiszántúlra, sőt az országhatáron túlra is átnyúló gerincvonulat része. Ezt a gerincvonulatot Ny-ról és K-ről is süllyedék határolja. A záródó kiemelkedés tetőzónája Szeged és Algyő között helyezkedik el, tengelyiránya ÉNY—DK. ezt a csapást DK-i irányban követve, egy újabb kiemelkedés rajzolódik ki az országhatárnál, melynek DK-i záródása már Románia területére esik és jelenlegi ismereteink szerint délre fordulva a jugoszláviai kikindai szerkezetbe torkollik. (9.)

1962-ben a M. Áll. Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet graviméterrel újból felmérte a területet az egységes térkép szerkesztése érdekében. E mérések eredményei jó egyezést mutatnak az 1941. évi Eötvös-inga mérések eredményeivel. (10.) Két jelentős gravitációs maximumot jelölnek ki: Sándorfalvánál (+24 mgal-os) és Ferencszállásnál (+42 mgal-os).

1962-ben újabb kiegészítő szeizmikus mérésekre került sor, melyek Algyő közvetlen térségében már változást nem hoztak, de a terület szeizmikus képe mind K-i, mind pedig Ny-i irányban kiegészült. (11.) Ennek alapján került sor már 1964-ben az Algyő—1 sz. felderítő kutatófúrás kitűzésére.

2. A terület földtani felépítése

2.1. Rétegtani viszonyok

2.1.1. Ópaleozoós metamorf képződmények

A területen a képződmények egykori medencealjzatát ópaleozoós, metamorf képződmények építik fel. Az összefoglaló néven csillámgneiszként (kloritos csillámpala, csillámkvartc, gránit gneisz, amfibolit) megjelölhető világoszöldesszürke képződményeket az Algyő—4 sz. fúrásban 2679 m, az Algyő—8 sz.-ban 2820 m, az Algyő—15 sz.-ban 2857 m, az Algyő—16 sz.-ban 2526 m, és a Deszk—1 sz. fúrásban 2593 m mélységben érte el a fűrő.

Eddig csupán a fenti mélyfúrások hatoltak le a kristályos metamorf aljzatig, de ezen adatokból megállapítható, hogy a medencealjzat környezetéhez viszonyított kiemelkedése Algyőnél a rögvonulat gerincén meglehetősen állandó mélységértékekkel jellemezhető, DK-i irányban emelkedő (Algyő—16, Deszk—1.) ÉNy-i irányban meredekebben süllyedő (Algyő—15.) felszint állapotottak meg a mélyfúrások.

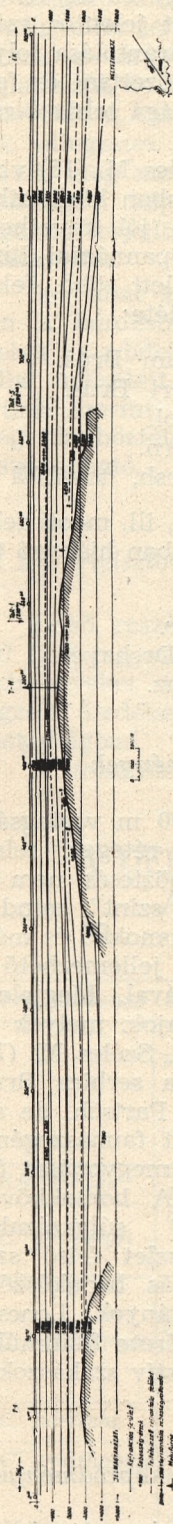
Az általános elterjedtségű gneisz a bánáti jugoszláv kutatásokból is ismeretes. (12., 13.)

2.1.2. Alsópannóniai és miocén képződmények

2.1.2.1. Alapkonglomerátum

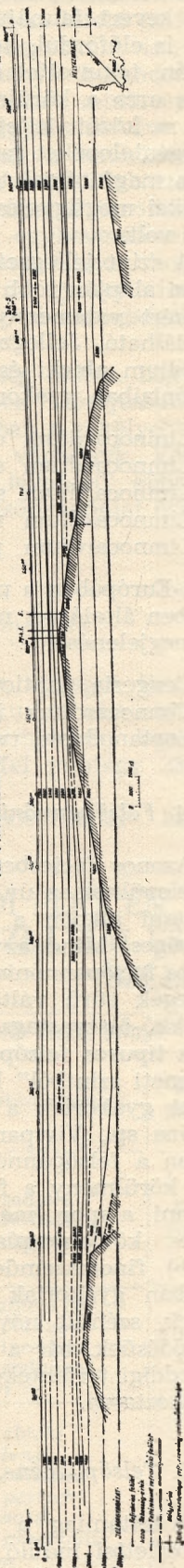
A metamorf rögvonulatra közvetlenül az alsópannóniai képződmények települnek alapkonglomerátummal. A konglomerátum zömmel kvarc anyagból és metamorf kőzetek darabjaiból áll, durva homokos-kavicsos, helyenként agyagos kötőanyaggal cementálva. Legvékonyabb kifejlődésben a magas szerkezeti helyzetben telepített 4. sz. fúrásban (4 m) található ÉK-i irányban a 8. sz. fúrás tanúsága szerint kissé kivastagodik (6 m) északi irányban vastagsága még nagyobb mértékben megnő a 15. sz. fúrásban (26 m), a 18. sz. fúrásban eddig 30 m-t tárt fel a véső, DK-i irányban a 4. sz. fúrástól mintegy 7 km távolságra telepített 16. sz. fúrásban igen erőteljesen (43 m) kivastagszik, és legnagyobb eddig ismert vastagságát a Tápé község melletti 14. sz. fúrásban (175 m) talál-

Tör-2 REFRAKCIÓS SZELVÉNY



1.2. TOR—2 refrakciós szelvény.

Tör-4 REFRAKCIÓS SZELVÉNY



1.3. TOR—4 refrakciós szelvény.

tuk. A 16. sz. kúttól D-i irányban 4,5 km távolságra telepített Deszk—1 sz. fúrásban pedig 79 m.

A képződmény egészének pliocén kora nem bizonyított. Legújabb adat szerint a 6,21. sz. fúrásból vett mag anyagából miocénre utaló miliolinák kerültek elő, a kézirat lezárása után. Részletesebb megismerésig a konglomerátum összetétel egy részét a békési területhez hasonlóan az alsópannóniai almelet transzgressziós alsó szakaszának tekinthetjük. Valószínűleg a szárnyak irányában további kivastagodás várható. Hetreopikus fáciesként a konglomerátumot helyenként durvább-finomabb szemű homokkő helyettesítheti. Felső szakasza márgakifejlődés, majd homokos-aprókavicsos összetétel következik, alatta durva konglomerátum, breccsiás, kevés szállítást szenvedett helyi kőzetek anyagából származó törmelék települ az aljzatra.

2.1.2.2. Alsópannóniai homokkő-márga összetétel

Az alapkonglomerátum szintje felett jellegzetes alsópannóniai összetétel települ, jól tagolható 8—10 homokkőcsoport egymástól 20—40 m-es márgarétegekkel elválasztva. Meszes kötőanyagú, tömött homokkőrétegek, CaCO_3 tartalma eléri a 40 súlyszázalékot is. Az alapkonglomerátum feletti mészmárga fácies nem jellemző, nem általános kifejlődésű, gyakran hiányzik. Felső szakaszán sűrűbb a homokkő-márga váltakozás és nehezebb a rétegazonosítás. A terület ÉNy-i részén 700—800 m vastagságú, a boltozat tetővidékén 600 m DK-i irányban átmeneti vékonyodás tapasztalható (Algyő—16 500 m), majd a Deszk—1 sz. fúrásban ismét kivastagodás (570 m) észlelhető. Széles M. (14, 15.) és Kövály J. (16.) típusos alsópannóniai faunaelemeket írt le ebből az összetételből:

Limnocardium abichi R. H.
Limnocardium lenzi R. H.
Limnocardium praeponticum Sinz.
Limnocardium desertum Stol.
Congeria banatica R. H.
Congeria partschi v. maorti Str.
Silicoplacentinák.

2.1.2.3. Átmeneti rétegek az alsó- és felsőpannóniai almelet határán

A konglomerátum — homokkőösszetétel felett 700—800 m vastagságban kifejlődött típusos alsópannóniai képződmények felett települő 100—200 m összvastagságú márga és meszes kötőanyagú csillámos homokkőrétegek váltakozásából álló összetétel Széles M. (15), mint a fel-

ső- alsópannóniai átmeneti szintet különíti el, a faunaelemek jellemző keveredettsége alapján. Ez a kevert faunájú összetétel más alföldi területen is előfordul, de vékonyabb kifejlődésben. Algyőn, tekintettel a terület gazdasági értékére, és arra a körülményre hogy ez az 1800—2000 m között kifejlődött szint jelentős szénhidrogéntelepeket tartalmaz, harántolása folyamatos magfúrással történt, a kőzettani és faunisztikai megfigyelések egzaktasága tehát biztosított volt.

A szint jellegzetessége Széles M. (15) vizsgálatai alapján több vonatkozásban kimutatható, ezért valamennyi fúrásban jól követhető, korrelálható. Jellegzetesen alsópannóniai Limnocardium abichi és lenzi mellett több, felsőpannóniaiiban gyakori faj jelenléte:

Limnocardium ochetophorum Brus.
Limnocardium steindachneri Brus.
Limnocardium simplex Stol.
Limnocardium mayeri Hörn.
Limnocardium planum Desh, továbbá

Kelet-Európában a pontusi alsó, ill. meoti felső részében általános, nálunk azonban hiányzó fajok megjelenése:

Congeria panticapaea Andr.
Limnocardium intcertum Deshayes.,
Leptanodonta rumana Wenz.

2.1.2.4. Felsőpannóniai képződmények

Azonos fáciesben 800—1000 m vastagságban települnek az ún. „átmeneti rétegek” felett kőzettani alapon a megkülönböztetés nem is lehetséges. Mind az „átmeneti szint”, mind a típusos felsőpannóniai összetétel homokkő és márgarétegek sűrű váltakozásával jellemezhető a homokkő-összvastagság túlsúlyával. Megjelennek a típusos felsőpannóniai fajok, melyek az „átmeneti szintből” hiányzanak. Széles M. (15) szerint gyakoriak a Dreissensia serbica Brus, Neritina sp., Viviparus sadleri Partsch, de általában a felsőpannóniai összetétel faunaszegény, mely körülmény a felső határ megvonását öslénytani alapon megnehezíti. A homokkővek meszes kötőanyagúak (25—30 súlyszázalék CaCO_3) finomszeműek. Az összetétel felső szakaszában gyakoriak a földes-fás banakőszéntelepek, szénült növénymaradványok. Lencsés kifejlődésűek, bár a lencsék mérete felülmúlja más eddigi területekét a produktív szakaszokra vonatkoztatva.

2.1.2.5. Felsőpliocén-„Levantei” képződmények

Kőzettanilag a jellegzetes homokos-kavicsos összetétel induló tarka agyagrétegek mészkonkréciós, homokos márgasorozatok, lignitbe-

települések megjelenésével és általános faunaszegénységgel jellemezhető ez az összlet, melynek vastagsága és elhatárolása lefelé és felfelé egyaránt bizonytalan, — egyébként is — de különösen a nagyteljesítményű berendezésekkel dolgozó kőolajkutató fúrások mintavételi és megfigyelési lehetőségeit figyelembe véve. Nem célunk e tárgykörben ezzel a határkérdéssel foglalkozni, de az ily módon megkülönböztethető 250—500 m vastag rétegösszlet a karottázsgörbék jellegzetes lefutásának egybevetésével sem látszik elég meggyőző érvenek ahhoz, hogy a pleisztocén képződményekre gyakorlatilag a felszínig terjedően 650—800 m vastagságot számíthassunk.

Sok adat szükséges még ahhoz, hogy ebben a kérdésben érdemben előrejussunk, és ezeket az adatokat elsősorban a sekélyebb más céllal mélyített fúrásoktól várhatjuk. Véleményünk szerint az egész „levantei” ebben a megkülönböztetésben a felsőpannóniai összlettel összevonható.

2.1.2.6. Pleisztocén képződmények

Felső részén átmosott, agyagos lösz települ (120 m), majd az eolikus áthalmozott képződményeket folyóvízi törmelékes, keresztretegzett üledékek váltják fel mintegy 230 m vastagságban.

A felsőpliocén-pleisztocén határ kérdése

ma is nyitott a medenceüledékek viszonylatában. Az algyői területhez DK-i irányban csatlakozó deszki kutatóterület 1 sz. mélyfúrásának 600—606 m mélységből származó maganyagából Miháltzné Faragó M. *Betula*, *Salix*, *Hydrosporis* polleneket határozott meg. Összevetve az őslénytani megfigyelést, a kútgeofizikai mérésekkel, a pleisztocén vastagsága az algyői területen 650—800 m-nek adódna. Ez pedig véleményünk szerint nem lehetséges. Ezek a flóraelemek valószínűleg már a pleisztocén előtt is megvoltak, nem lehetnek jellemzőek, kordöntőek. Feltételezésünk szerint a pleisztocén max. 350 m vastagságú, ami egyezik az országos átlagértékkel, melyet Kriván P. megállapított. Általában a pleisztocén alsó határának megvonása nehéz, s azt sem üledékkifejlődés, sem paleontológiai vizsgálatok alapján egyértelműen nem lehet megállapítani. Kriván P. szerint a pleisztocén alsó határának meghatározhatóságát éghajlati változás okozta jelek felismerése adhatja, mert kezdetét az első eljegesedéstől számíthatjuk. A feladat a továbbiakban a medenceterületek esetén is felismerni ezeket a jellegzetességeket. Addig kőolajkutatási vonatkozásban a típusos felsőpannóniai képződmények fedőjét összevontan kezelhetjük.

A DÉLALFÖLDI PLIOCÉN TAGOLÁSA ÉS ÖSSZEHASONLÍTÁSA A JUGOSZLÁVIAI ÉS ROMÁNIAI FELOSZTÁSOKKAL SZÉLES M. NYOMÁN

Bécsi medence	Nagyalföld déli része, Algyő			Jugoszlávia		Románia	
	Feltöltődés	Tarka agyagok	Felső pliocén	Sima Viviparusok	Alsó, köz., felső lev.	Viviparus	Levantei
				<i>V. bifarcinatus</i>		<i>V. bifarcinatus</i>	Alsó-Felső Dáciai
Kiédesedés	Sekélyvízi üledékképződés	<i>V. sadleri</i> <i>D. serbica</i> <i>L. vutskitsi</i>	Felső-pannon	Diszített Viviparusok		<i>Prosodacna</i>	
<i>C. neumayri</i>				<i>C. rhomboidea</i> <i>V. reussi</i> <i>L. okrugici</i>		<i>C. rhomboidea</i>	
<i>C. subglobosa</i>	Oscilláció	<i>L. abichi</i> var. <i>L. planum</i> <i>L. incertum</i> <i>L. steindachneri</i>	Atmenetiszint	<i>L. abichi</i> <i>C. digitifera</i>	Alsó-felső pontusi	<i>C. rumana</i> <i>L. albichi</i>	Alsó-felső pontusi
<i>C. partschi</i>	Mélyvízi üledékképződés	<i>L. abichi</i> <i>L. lenzi</i> <i>C. banatica</i> <i>C. partschi</i> maorti <i>L. praeponticum</i>	Alsó-pannon	<i>L. abichi</i> <i>L. lenzi</i>	Alsó-felső pannon	<i>C. panticapaea</i> <i>Leptanodonta</i>	Alsó-felső Meot
<i>C. ornithopsis</i>				<i>C. banatica</i> , <i>Lymnea croatica</i>		<i>Dosinia</i>	
<i>Melanopsis impressa</i>							

2.1.2.6. Holocén képződmények

Nem kőolajföldtani, de fűrástelepítési vonatkozásban érdemelnek figyelmet a jelenkor földtani képződményeinek helyi kifejlődései. A humuszos termelősszint alatt lösz, átmosott lösz települ, mely alatt vízzáró agyagrétegek húzódnak, mely körülmények ingoványos szikesek kialakulásához vezettek. A Tisza és Maros folyók árterületeinek iszapos homokos hordalékai szintén különös alapozási felkészültséget igényelnek, nem beszélve a nehéz fűróberendezések — még a nyáridőszakban is fennálló — szállítási nehézségeiről.

2.2. Szerkezeti viszonyok

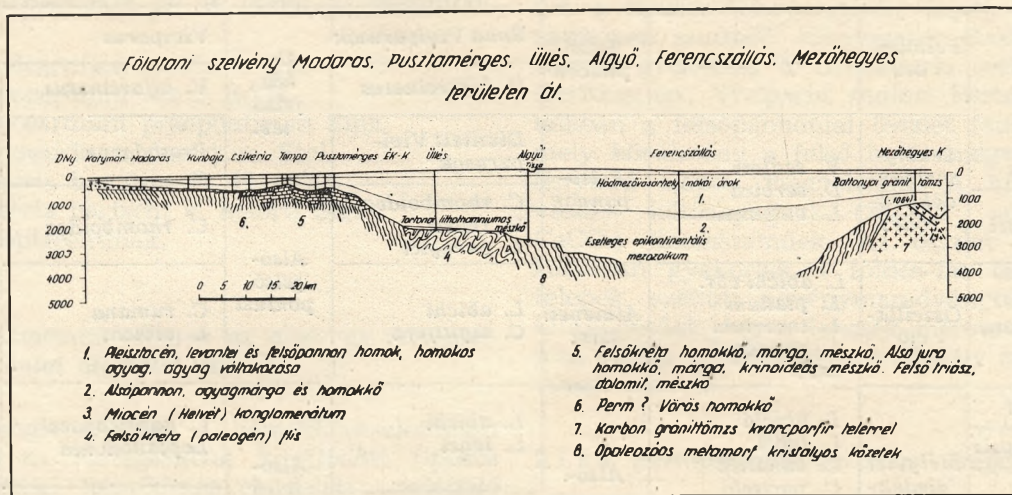
Az algyői ópaleozóos metamorf képződmények felépítette pliocén medencealjzat ÉÉNy—DDK-i irányú, környezetéhez viszonyítva kiemelt rögvonulat. A mélyebben eltemetett földtani alakulat formaviszonyait, irányjellemzőit a szeizmikus mérések a kiemelkedések területén jó pontossággal tükrözik, mint az a tényadatok alapján szerkesztett mélységi szintvonalas térképpel összevetve megállapítható.

A pliocén üledéktöltelék és a metamorf kőzetek közötti nagy rugalmasság-különbség ellenére az alsópannóniai márgaösszlet ad jól nyomonkövethető szintet. A mérések minőségi értékelésénél figyelembe kell vennünk, hogy volt-e a területen korrekciót adó szeizmokarotázis, vagy medence reliefet adó refrakciós szelvényvonal.

Mindezt azért kell megemlítenünk, mert a mélyszerkezeti viszonyok megrajzolásához a fűrásokkal feltárt, viszonylag kis területek

között az áthidaló adatokat a geofizikai mérések értékelése szolgáltatja. Délalföldi viszonylatban a szeizmikus vizsgálatok általában jónak mondhatók. Előfordul azonban, hogy az alsópannóniai fekvő közelében indított szint „átcsúszik” idősebb képződményekbe, mint pl.: Szankon a tortonaiba, Algyőnél a paleozoikumba, néha több 100 m-el annak felszíne alá. Előfordul ez a másik jellemző határfelülettel is, az alsó-felsőpannon érintkezési szintjével, mely Üllésen még jó egyezést mutat a fűrási tényadatokkal, Kiskundorozsmán már behatol az alsópannonba, Algyőnél erősen megközelíti a paleozoikumot, sőt tovább, DK-i irányban annak felszíne alatt halad.

A Délalföld K—Ny-i szelvényében Algyő meglehetősen mély szerkezeti helyzetű (2.2.4. ábra) (17, 16, 19, 20.). A Duna-Tisza közének déli részén Madaras, Kunbaja, Csikéria, Tompa, Pusztamérges területén fűrásokból ismeretes az 500—1300 m vastagságú pannóniai üledékösszlet, mely alatt vékony, 15—100 m vastag miocén települ a töréses rögtektonikával tagolt változatos paleozóos-mezozóos (metamorf kristályos perm, triász, jura kréta és „fils”) aljzaton. Tovább, keleti irányban Üllésen már 1300—1400 m mélységben vonható meg a felső-alsópannóniai határ és az alsópannóniai-miocén határ 2000 m-nél mélyebbre kerül. A harmadidőszaki medencealjzatot itt vastagságban még ismeretlen „flis” jellegű képződmények adják. DK-re, Kiskundorozsmán, a felsőpannóniai összlet alsó határa már 1850 m körül ismeretes, és bár a fűrások még nem harántolták át itt az alsópannóniai összletet, csak néhány 100 méterrel becsülhető magasabbnak Algyőnél. Ezeknél a becsléseknél azonban nagy körültekintéssel kell eljárni, mert



2.2.4. Átnézetes földtani szelvény Katymár—Madaras—Kunbaja—Fusztamérges—Üllés—Algyő—Mezőhegyes között.

van rá esett, hogy a diszkordancia oly erőteljes, hogy emelkedő irányzatú felső-alsópannon határ alatti szakaszon az alsópannon talp, vagy idősebb képződmény felszíne ezzel ellentétesen süllyedő, vagy megfordítva (Szank). Algyőn a felső- alsópannon határ 2100—2200 m mélységben állapítható meg, az alsópannoniai öszlet vastagsága jóval kisebb: 600—700 m, DK-i irányban kivékonyodó, az ópaleozóos metamorf aljzat emelkedésével egyidejűleg. Az algyői szerkezettől K-re geofizikailag kimutatott „Hódmezővásárhely—Makó-i árok” területén ugyan 6000 m-re is becsülhető a mélység, de az általános földtani kép alapján az üledékösszlet vastagsága a 3800—4000 m-t nem haladja meg, a mélyebbről érkező reflexiók már a medencealjzat belső szerkezetének változásait regisztrálják. A „Makói árok” K-i partján Pítvarosnál mélyített fúrások 1200—1250 m-ben találták a felső- alsópannoniai határt, és az emelkedés az 1875, illetve 1620 m-ben elért paleozóos kvarcprofilaljzatban is kifejezésre jut. Az emelkedés itt elég meredek, mert e fúrásoktól nyugatra az „árok” felé telepített és folyamatban lévő csanádalberti fúrás 2690 m-ben tárgyidőszakban alsópannoniai konglomerátumban halad. Még tovább, keletre, Mezőhegyes térségében a pannóniai képződmények további kivékonyodása és a harmadidőszaki medencealjzat csillámpalából-gránitból álló rögvonulat erőteljes kiemelkedése tapasztalható (1150—1250 m között), mely a Battonya környéki szénhidrogéntelepeket tartalmazó földtani alakulathoz éri el hazai csúcspontját: a paleozóos gránit-kvarcporfir képződmények felszint 1000 m-re megközelítő felemelkedésében.

Az újabb megismerések igazolták a „Szege di medence” korábban ismerttetett létezését, a békési nagy süllyedék Tisza-Körös összefolyás környékén délre forduló tartozékként. A K—Ny irányú „Békési süllyedék”-be benyúló ÉNy—DK csapásirányú Pusztaföldvár—Battonya paleozóos, alárendelten mezozóos képződményekből álló rögvonulata fúrásokkal kimutatott.

Ugyancsak helytállónak bizonyult a Pusztamérges—Izsák irányában meghúzott nagy szerkezeti vonal és az a feltételezés, hogy Szege di környékén az epikontinentális mezozoikum, a „flis” jellegű képződmények és a miocén üledékek egyaránt hiányoznak és az aljzat paleozóos. (19) Nem bizonyított még egyértelműen fúrásokkal a „Tisza árok flis övezetének” (Kiskunfélegyháza, Üllés) déli irányú folyamatos jelenléte, mely kérdésre a kiskundorozsmai fúrások a közeljövőben megadják a választ.

Az algyői, mélyben eltemetett magas rögvonulat gerincvonala Sándorfalva—Algyő—Tápe—Deszk—Kláralfalva—Kübekháza térségében

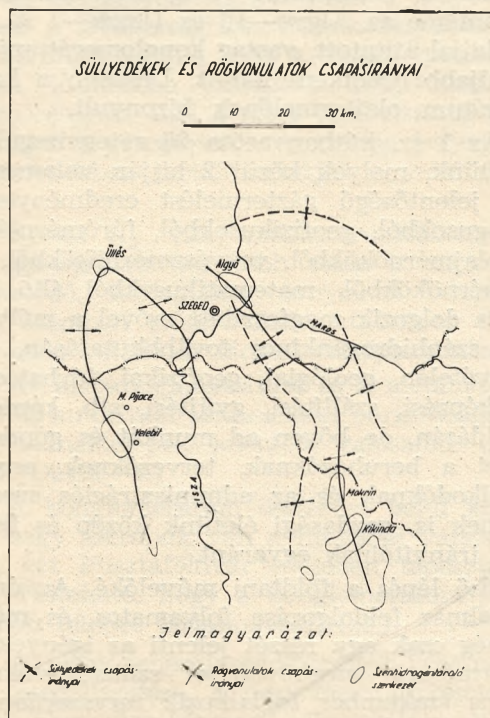
ÉNy—DK irányban nyomozhatóan országhatáron túl, nagyjából tartja ezt a csapásirányt, majd a román—magyar határtól mintegy 10 km-re délnek fordul és folytatódik a jugoszláv—román határmenti Mokrin—Kikinda város —Kikinda elnevezésű É—D irányú paleozóos kristályos metamorf kőzetekből álló magas vonulatban, mely felett a pliocén szintén köolaj- és földgáztároló. (19.)

Ettől Keletre az aljzat törések mentén mélybe süllyed, vastag üledékösszlettel kitöltve, ugyancsak ÉNy—DK-i irányban „Makói árok” hazai elnevezésű mélyvonulat húzódik át az országhatáron ismereteink szerint Románia területén kissé déli irányba fordulva.

Algyőtől Ny-ra hasonló csapásirányú, Szege dinél még enyhe, de Szőreg, — Kübekháza vonalában egyre erőteljesebben mélyülő süllyedék, mely hazánkban a magyar-jugoszláv, magyar—román határ közelében, Jugoszláviában pedig a kikindai olajmezőktől Ny-ra éri el a legnagyobb mélységet: 3500 m-t a medencealjzatra vonatkozóan.

Tovább, Ny-i irányban általános regionális emelkedést az Üllés—Ásotthalom, a jugoszláviai Palics—Velebit magas rögvonulat tartkítja, mezozóos (Üllés), triász-perm (Palics) és ópaleozóos csillámpala (Velebit) képződményekkel képviselten.

A harmadidőszaki aljzat kiemelkedésének gerincvonala Jugoszlávia felé közeledik a felszínhez, Üllésnél 2100—2200 m, Ásotthalomnál 1100 m-ben várhatóan, Palicsnál 1130 m. (2.2.5. ábra)



2.2.5. Süllyedékek és rögvonulatok csapásirányai.

A területre az ÉNy—DK irányú kiemelkedések és süllyedékek, valamint az ezeket elválasztó, hasonló csapásirányú törészónák jellemzőek.

2.3. Kőolajföldtani viszonyok

Már az első algyői fúrás lemélyítésekor (1965) lenyűgöző kép tárult a kőolajgeológusok, kútgeofizikával foglalkozó szakemberek elé. A rendkívül vastag felsőpannoniai alemelet szokatlanul gazdag homokkőkifejlődése, az egymástól 1—5 és csak ritkán 10 m vastagságú márga-közbetelepülésekkel elválasztott 2—10 m vastag, tárolásra alkalmas homokkőrétegek jelenlétéből a közvetlen földtani megfigyelésekből, a karottázs görbék lefutásából, alakjából; az ország eddigi leggazdagabb szénhidrogén előfordulásának felfedezési lehetőségét felismerni nem mindennapi élményt jelentett.

A tápéi vízkút csak érintette mély szerkezeti helyzetben a benne feltárt egy olajtartó réteggel a felsőpannon produktív összletét, mely teljes gazdagságban az 1964. december 9-én kitűzött és 1965. június 20-án megkezdett Algyő—1 számú fúrásban tárult fel, ahol a vizsgálatra méltó rétegek száma meghaladta a 40-et. Később az Algyő—4 sz. fúrás a metamorf aljzatig lehatolva az alsópannonban újabb lehetőségeket tárt fel, s még az adott eszközök és az ugrásszerűen tornyosuló problémák optimális megoldásán fáradoztunk, birkóztunk a nagyszámú vizsgálandó réteg adta feladatokkal, amikor az Algyő—16 és Deszk—1 sz. fúrás olajjal átitatott, vastag konglomerátumösszlete újabb örömként hatott. Deszken a konglomerátum olajtermelőnek bizonyult.

Az 1 sz. kútban azóta 26 rétegvizsgálatot végeztünk, melyek közül 2 híján valamennyi ipari jelentőségű gáztermelést eredményezett. Geológusokból, geofizikusokból, fúrómérnökökből, olajmérnökökből, vegyészmérnökökből, gépészmérnökökből, matematikusokból álló kollektíva dolgozik megfeszített erővel a mélyben rejlő szénhidrogénkincs továbbkutatásán, birtokbavételén, geológiai, geofizikai, fúrhatósági, kútképzési, szállítási, gyűjtési, stb. kérdések megoldásán, de bőven ad munkát és gondot a terület a beruházóknak, tervezőknek, anyag-gazdálkodóknak és az adminisztrációs szervezeteknek is, gazdasági életünk közép és felsőszintjén irányítóinak egyaránt.

Első lépés a földtani művelőké. Az óriási adathalmaz feldolgozása folyamatos, és mégis, ma még csak egy részét jelenti az igényeknek a természet megkövetelte szükségleteknek. Számos szakember foglalkozik tervszerűen a földtani feldolgozással, anyagvizsgálattal. Egyesek 30, mások 20 szintet, ezen belül 40—60

telepet, ismét mások 14—15 telepet, 10—15 hidrodinamikai egységet vélnek felismerni. A jövőben decimális számozással jelöljük a telepeket. Az első szám a kort jelzi, a második a hidrodinamikai egységet, a harmadik pedig a telepet jelöli majd.

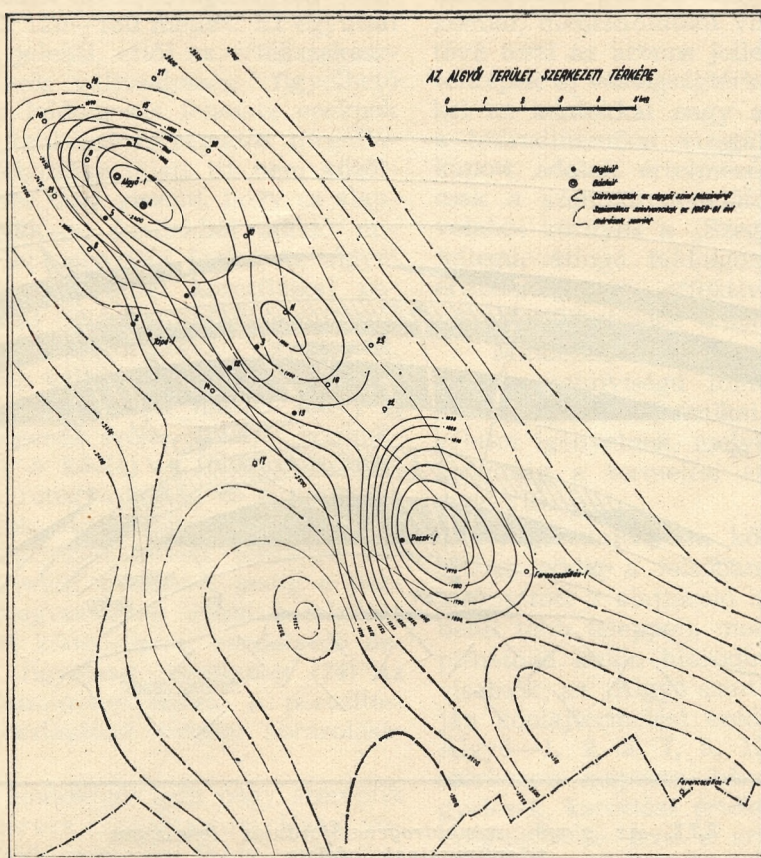
Valójában nem lehet ma még ebben a vonatkozásban nyilatkozni. Ez a munka nem is igényli ezt a feladatot. 1967. októberében az eddigi adatok részletes földtani feldolgozásának összesítése hivatott erre. De ebben a változtatott megítélésben — ami ma még ismeret, adathiányból ered — megtalálhatjuk a megoldást, ha következetesen alkalmazzuk a módszert és ennek alapján rendezzük azokat az adatokat, melyek tárgyidőszakban rendelkezésre állanak.

Haladjunk Kertai Gy. (21, 22, 23.) rendszerezése és nevezéktana alapján:

Eszerint a szerkezet az a földtani alakulat, mely tartalmazza a szénhidrogéntelepeket. Ezért számos szerző ennek alapján próbálta rendszerezni a szénhidrogénelőfordulásokat. Minthogy azonban a szerkezet nem befolyásolja a benne lévő telepek jellegét, karakterisztikáját, olyanmódra, hogy többféle teleptípus is lehetséges ugyanabban a szerkezetben, Kertai Gy. szerint, minden esetben részletesen le kell írni a szerkezeteket, azután meghatározni a teleptípusokat. A telepeket viszont már pontosan meghatározhatjuk, tipizálhatjuk, a működési rendszerrel (rezsim) együtt. (22.)

Nézzük meg, milyen az algyői szerkezet a szénhidrogéntároló földtani alakulat. (2.3.6. ábra). Az eddigi adatok szerint atektonikus eredetű. A környezetéhez viszonyítottan kiemelt helyzetű, ÉÉNy—DDK-i irányú ópaleozoós metamorf kőzetek felépítette rögvonalat felett a vastag pliocén-összlet kompakciója révén ún. települt, vagy másszóval álboltozat jött létre, felfelé egyre enyhébb dőlésviszonyokkal jellemezhetően.

Algyő esetében egy általános tömörödés kétségtelen a fő tényező, de a homokkő és márga, anyagrétegek különböző tömöríthetősége, lencsés kifejlődések, beékelődések esetén a kompakció ilyen okokra visszavezethető helyi differenciációját is figyelembe kell vennünk. A dőlésviszonyok igen enyhék, általában az 5°-ot nem haladják meg alul és a pannóniai alemelet felső szakaszában gyakori a vízszintes rétegzettség, mely jelenséget fúrómagokon is megfigyelhetjük. Ugyanakkor az intrapannon mozgások eredményeként, de a differenciált tömörödésből adódóan is 14—15°-os dőlésviszonyokat is mérhettünk a magokon. Ez a körülmény a boltozat diszharmonikus jellegére utal. Minthogy eddig a kiemelkedés Ny-i szárnya került részletesebb megkutatásra, a K-i szárnyról adataink nincsenek, a szimmetriára vonatkozóan érdemben nem nyilatkozhatunk.



2.3.6. Az algyői szénhidrogén előfordulás szerkezeti térképe.

A rétegtani felépítést és az üledékkifejlődési viszonyokat figyelembevéve, enyhén asszimetrikusnak feltételezhető.

A telep maga a kőolaj- vagy földgáztest. A szénhidrogének itt porózus homokkőrétegekben tárolnak, telepnek, a tárolóréteg kőolajjal, vagy földgázzal „átítatott” részét kell neveznünk. A telep határa, vagy impermeábilis réteg felfelé-lefelé egyaránt, vagy alsó határa az olaj-víz, gáz-víz határt jelentő víztükör is lehet. Algyőn sok-sok homokkőréteg található. Egy-egy homokkőcsoport egyes kutakban gazdagabb, vastagabb kifejlődésű, másutt egyes rétegeit márgafacies helyettesíti, márgabetelepülések tarkítják, vagy agyagos képződmények fogják közre egyes tagjait homokkölencseként, majd ismét ujjasan szerteágazva kivastagszik, vagy teljesen kiékel. Ezen csoporton belül az impermeábilis rétegekkel határolt szénhidrogéntartalmú homokkőtestek külön telepek.

Nem szabad a telep fogalmát összekeverni a hidrodinamikai rendszer fogalmával. Algyőn vannak rétegtelepek, melyekben a szénhidrogéntest és a víztükör síkja a réteg talpától a réteg tetejéig terjed. A tömörödés hozta létre azt a hajlatot, mely a telep kialakulását a felhalmozódáshoz szükséges vándorlást, elkü-

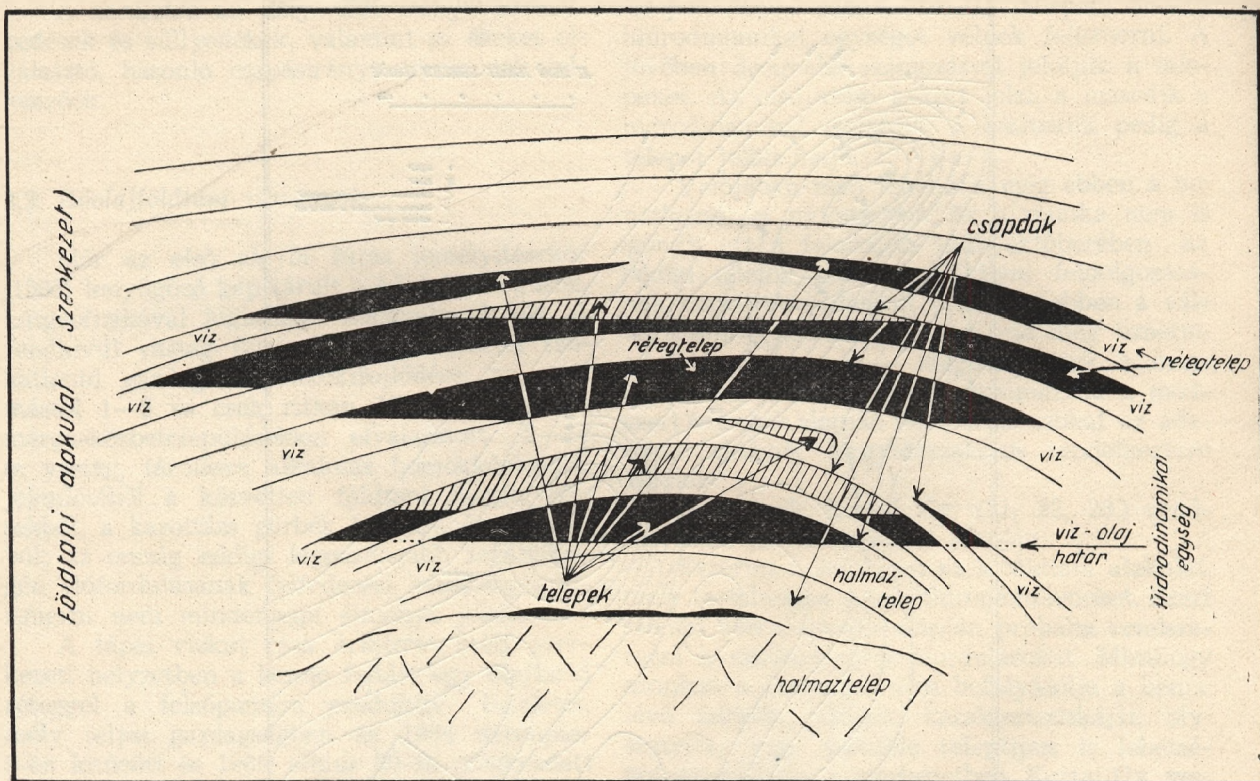
lönülést megindította, a réteget eredeti vízszintes helyzetéből kimozdította a helybenmaradást, a továbbmigrálás megakadályozását pedig az impermeábilis fedő, a csapda biztosította. Egyes, különösen vastagabb kifejlődésű homokkőrétegek, ahol a réteg alja víztartó a víz-olajhatár a rétegtetőtől-rétegtetőig terjed, halmaztelepekben tartalmazhatják a szénhidrogéneket.

Kertai Gy. (22.) meghatározásában „azonos víz-olajhatárhoz több telep is tartozhat.” Kiékelődő, litológiai árnyékolt telepek is szép számban előfordulnak, különösen a szélsően váltakozó fáciesű felsőpannonban.

Az alapkonglomerátum és a metamorf rög mállott autochton törmelékkel borítottsága esetén halmaztelepek jelenléte valószínű. (Algyő—16, Deszk—1.)

A konglomerátum összleten belül különösen nagy szerepük van a litológiai változásoknak, ezt Pusztaföldvár esetében tapasztalhatjuk. Feltehető, hogy a konglomerátum összlet is több telepet tartalmazhat. (22.)

A tároló energiarendszerének rezervoárjának megállapítása, a megismert törvényszerűségek okoszerű módszeres felhasználása olajmérnöki, rezervoár-mérnöki feladatkör. Földtani



2.3.7. Az algyői szénhidrogénelőfordulás lehetséges teleptípusainak vázlata.

vonatkozásban ismét fel kell hívni a figyelmet arra, hogy a rezervoár mint energetikai egység tartalmazza a peremi, talpi vizet, olajtestet, oldott gázt, gázsapkát, vagy szabad gáztestet egyaránt. Egy rezervoárhoz több telep, sőt teleptípus is tartozhat. Algyőn az 1. sz. magas szerkezeti helyzetű kút gáztermelést adó rétegvizsgálati adatai arra engednek következtetni, hogy a „telepek” egy része gázsapkával rendelkező rétegtelep, de vannak olajtesttől független gáztelepek is.

A továbbiakban a fázishatárok, a hidrodinamikai egységek megállapítása a feladat, az, hogy a sok és többféle típusú telep közül melyeket kell egy rezervoárhoz tartozónak tekinteni. E tekintetben az eddigi számszerű meghatározások egyike sem teljes még, tény az, hogy vannak már kimutatott hidrodinamikai egységek, több is egymás felett, de számukat a további vizsgálatok hivatottak tisztázni.

A felső- és alsópannóniai képződmények üledékföldtani jellege megfelel a magyarországi általános típusnak, a felsőpannóniai összletben a homokkő túlsúlya a homokkő márgarétegek sűrű váltakozása figyelhető meg. A gyakori kiékelődések miatt a korreláció bizonytalan és nehéz. Az alsópannóniai összlet tagoltabb, a márgarétegek vastagabbak, a homokkőcsoportok jól elkülönülnek, arányuk lecsökken, tömöttebbek, de „szintállóbbak”. Az azo-

nosítást megnehezíti az a körülmény is, hogy a különböző helyi víznyerőhelyekről származó vízzel készített fúróiszap nem minden esetben volt alkalmas a használt mérési metodika megkövetelte elektromos követelmények biztosítására. Ennek következtében a szelvénykép sokszor elütő, az értékelés bizonytalan, előfordult, hogy gyenge karottázás minősítésű rétegek vizsgálat alkalmával olajat adtak, ami ennek a körülménynek rovására írandó. Ezen folyamatban lévő gipszes sósiszapok alkalmazására kidolgozott különleges karottálási eljárások bevezetésével kívánunk segíteni — az újabb kísérletek eredményei alapján sikerrel.

A korrelációs nehézségek ellenére megállapítható, hogy a terület ÉNy-i részén, Algyő-Tápé térségében a felsőpannóniai gazdagon homokkőves kifejlődésű, sok teleppel, az alsópannóniai összlet köolajföldtani szempontból gyengébb, az alapkonglomerátum pedig szénhidrogént nem tartalmaz.

DK-i irányban az Algyő—13. sz. kút és Deszk térségében már szegényesebb a felsőpannón, számos homokkő kiékelődik, az alsópannónban szintén megrikultak a „perspektívus” homokkőrétegek. Ezzel szemben az alapkonglomerátum kivastagszik, és a Deszk—1 alapján bizonyítottan köolajjáról.

Az ÉNy-i részen 1780 m és 2635 m között 855 m szakasz tartalmazza a produktív szin-

ket, melyek effektív szénhidrogéntároló ös-
vastagsága eléri a 120—130 métert. Ez egyúttal
a maximumot is jelenti, ettől az értékszaka-
stól csökkenően erős változatosság figyelhető
meg. A részletes feldolgozás feladata ezeknek
az adatoknak kutankénti folyamatos megállá-
pítása, melyet helyszűke miatt itt nem közöl-
hetünk. Öröndetes tény viszont, hogy az alap-
konglomerátum DK-en fentiekből adódó mi-
nuszta várhatóan kompenzálni fogja. Az algyői
pliocén tárolóközetek eddigi kőzettan-
paraméter vizsgálatai jelentős inhomogenitásról
tanúskodnak. A homokkőrétegek agyagosság,
CaCO₃ tartalmának változása az áteresztőképe-
ség néhány milli-darcytól a másfél darcy-ig
mért különbözőségének széles skáláját eredmé-
nyezte. Minthogy a kőolaj és földgázkészletek
meghatározása a rétegvastagság és a porozitás
lehető leggyorsabb megállapítása alapján tör-
ténik, az első lépcsőben felvett területre vo-
natkozóan, a művelési gyakorlat pedig a per-
meabilitás és rétegvastagság döntő befolyását
mutatja, a fejlett kőolajiparral rendelkező or-
szágokban nagy figyelmet fordítanak (24) az
inhomogenitás tanulmányozására, a porozitás,
permeabilitás eloszlásának térképi ábrázolásá-
ra.

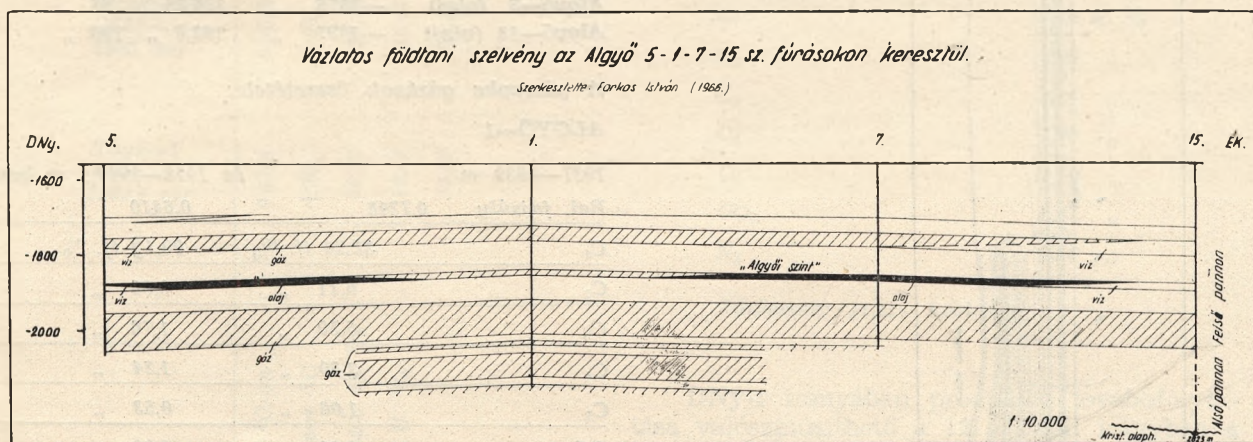
Ezeknek az adatoknak igen nagy szerepük
van a művelési tervek elkészítésénél. Hazai vo-
natkozásban a hajdúszoboszlói földgázlelőfor-
dulás térfogatossági becslésénél már tekintet-
tel voltunk a különböző porozitással rendelkező
zónák kijelölésével erre a szempontra. (25)
Részletesen tanulmányozni kell oknyomozó
módszerrel a tárolóközetek inhomogenitását a
különböző üledékföldtani, karottázs és hidro-
dinamikai módszerek együttes alkalmazásával.
Az inhomogenitás egyik jellemzője a rétegväs-
tagság 1 m-re eső rétegződéseinek száma (ho-
mokok, márga), mely a tagoltságot mutatja. A

kőzettan-
paraméterek összevetése a fiziko-
kémiai, üledékföldtani vizsgálatokkal kijelölhe-
tővé teszi az azonos jellegű zónákat. A fácies-
térképek és vastagságtérképek összevetése ezek-
kel az adatokkal nagy segítséget nyújthatnak
a hidrodinamikai vizsgálatok eredményeként
kapott adatok értelmezéséhez. Célszerű nem-
csak a szénhidrogénlelőfordulás, hanem a tá-
volabbi környék a „Szegei medence” hasonló
jellegű, átfogó feldolgozása, a különböző át-
eresztőképesség, effektív rétegvastagságú zó-
nák kijelölhetősége érdekében.

Mindezek az eddiginél nagyobb intenzitá-
sú, és mennyiségű földtani anyagfeldolgozási
karottázs, hidrodinamikai, és ipari jellegű viz-
sgálatot igényelnek, melyekbe fektetett költség,
fáradtság a termelési szakaszban bőségesen
megtérül.

Végeredményben kőolajföldtani vonatko-
zásban eddig a felsőpannonban vizsgálatokkal
bizonyított 2 olajtároló szint ismeretes (ezeken
belül több teleppel), melyek biztosan megállá-
píthatóan külön hidrodinamikai egységet kép-
viselnek: az „Algyői szint”, mely vizsgálat alap-
ján kőolajtermelést eredményezett a Tápé—1,
Algyő—1, 2, 5, 7, 9, 12, 13. sz. kutakban és
szerkezeti helyzete, közvetlen földtani megfi-
gyelések, karottázs értékelés alapján várhatóan
produktív az erre a szintre ki nem vizsgált
3, 4, 8, 16 sz. kutakban. A másik kőolajtároló
szintet az előző szint felett az Algyő—3 sz.
kútban vizsgáltuk meg és várhatóan eredmé-
nyes a 12, 13, 16. sz. kutakban.

Az alsópannoniai összletben az Algyő—4
sz. kútban ismerünk rétegvizsgálattal igazolt
olajtároló szintet, melynek vizsgálatai jelenleg
folyamatban vannak és újabban a Deszk—1-
ben feltárt konglomerátum kőolajtermelése a
legjelentősebb alsópannonra vonatkozó ered-
mények: (2.3.8 és 2.3.9. ábrák).



2.3.9. Az algyői földtani alakulat vázlatos harántirányú
szelvénye főbb kőolaj- és földgáztároló szintek ös-
szevetett feltüntetésével.

A gáztelepekről, illetve gáztartalmú szintekről azok nagy száma, összefüggéseik tisztázatlansága miatt részletesebben nem szólunk, a továbbiakban egy-két példát mutatunk csupán be az olaj és olajtesttől független „szabad” gáztelepekre vonatkozóan.

2.3.1. Felsőpannóniai szénhidrogéntelepek

2.3.1.1. Az „Algyő szint” telepei

A terület elsőnek megismert és azóta is legjobban tanulmányozott szintje. Mai ismereteink alapján olajtároló a Tápé—1, Algyő—2, 5, 7, 9, 12, 13 sz. kutakban, gázsapkáját az Algyő—1 sz. fúrásban ismertük meg. Jelenleg legjobban követhető és korrelálható vezető szintje a területnek. Kertai Gy. (22) nevezék-tanát használva, rétegtelepek gázsapkáival, peremi ill. talpi vízzel. Két homokkőréteg közös fázishatárral két telepben kifejlődve jellemezhetően tárolja a kőolajat és földgázt, hajlott paleozóos rög feletti települt boltázat-alakulatban. (A 2.3.8. és 2.3.9. ábrákon „Algyő” szint néven összevontan ábrázolva). Ma még nem teljesen tisztázott, de feltételezhető, hogy litológiai változások is befolyásolják az olajtest térbeni helyzetét. A finomszemű (0,2—0,1 mm Ø) homokkő átlag 20% CaCO_3 tartalmú átlagos effektív porozitása 20%, permeabilitása vízszintes irányban 445 md, függőleges irányban 222 md, de mértek 1 Darcy-t meghaladó permeabilitást is.

Gáz-olaj határ —1860— 65 m-ben
Olaj-vízhatár —1880—1890 m-ben

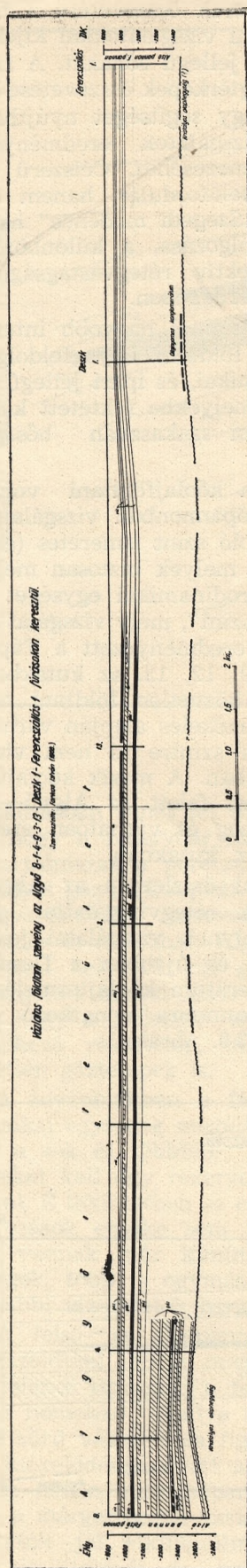
A rétegnyomásviszonyok a hidrosztatikai nyomással általában egyezőek.

Algyő—1 (gáz) —1852 m-ben 192,6 att 94 °C hőm.
Tápé—1 (olaj) —1865 „ 194,6 „ 98 „
Algyő—5 (olaj) —1876 „ 196,25 „ 98 „
Algyő—13 (olaj) —1897 „ 193,8 „ 100 „

A gázsapka gázának összetétele:

ALGYŐ—1

	1937—1939 m	és 1918—1919,5 m-ben
Rel. fajsúly	0,7248	0,6410
C_1	82,24 tf. %	90,12 tf. %
C_2	6,11 „	3,86 „
C_3	5,50 „	1,76 „
C_4	3,50 „	1,24 „
C_5	1,06 „	0,53 „
CO_2	0,90 „	0,89 „
N_2	0,69 „	1,31 „
Fűtőérték:	10,606 kcal Nm ³	9,378 kcal/Nm ³



2.3.8. Az algyői földtani alakulat vázlatos csapásirányú szelvénye a főbb kőolaj- és földgáziróló szintek össz-szevont feltüntetésével.

Az olajjal együtt felszínre kerülő gáz az Algyő—2 sz. kútban 1964—1965 m megnyitott szakaszból

Rel. fajsúly	0,6970
C ₁	81,76 tf. %
C ₂	9,60 „
C ₃	3,53 „
C ₄	1,83 „
C ₅	1,07 „
CO ₂	0,51 „
N ₂	1,70 „
Fűtőértéke:	10,175 kcal/Nm ³

A kőolaj összetétele:

Algyő—13 (1946—1949 m)	0,8258	+10	28,33	16,63	54,74
Algyő—9 (1953,5—1954,5 m)	0,8470	+22	21,11	15,70	63,08
Algyő—5 (1962—1963,5 m)	0,8527	+19	19,46	18,57	61,86
Algyő—2 (1964—1965 m)	0,8380	+16	25,95	15,21	58,51
Algyő—2 (1980—1938 m)	0,8559	+21	20,45	15,81	63,56
Tápé—1 (1953—1962,5 m)	0,8344	+20	26,52	16,43	54,48

Fajsúly 20 °C-on	0,8344
Dermedéspont °C	+20
Osszes benzin tf. %	26,52
Petroleum tf. %	16,43
Maradék	54,48

2.3.1.2. Az Algyő—3 sz. kútban feltárt kőolajtelep (A 2.3.8. sz. ábrán a felső)

Egy másik szintben feltehetően gázsapkával rendelkező kőolajtelepet az Algyő—3 sz. kútban tártunk fel, gázsapkáját azonban még csak koreláció alapján valószínűsítjük. Azonos szintben az Algyő—1-ben vizsgálva egy olajtesttől független gáztelep jelenlétét is megállapítottuk. A kőolaj itt is — de az előzőnél magasabb rétegtani helyzetben — finomszemű, meszes kötőanyagú csillámos homokkőbe tárol, mely egy mérésadat alapján 23% porozitás és függőleges irányban 17,6 md, vízszintes irányban 47,9 md áteresztőképességgel jellemezhető.

Kétréteges kifejlődésben olaj- víz határa ~ — 1690 m, gáz-olaj határa még kérdéses. A gáztelep ~ — 1712 m körüli gáz-víz határral rendelkezik.

Az Algyő—3 sz. kútban 1773—1778 m-ben megnyitva felszálló olajtermelést eredményezett. Rétegnyomása 1760 m-ben mérve 179,6 att, 95 C° hőmérséklet mellett.

A termelt kőolaj:

Fajsúly 200 °C-on: 0,7942

Viszkózitása: 1,16 Engler

Dermedéspontja —3 °C

Ossz. benzintart.: 30,51 tf. %

Petroleumtart.: 24,07 tf. %

Maradéktart.: 34,8 tf. %

Az előzőtől könnyebb fajsúlyával, nagy fehérarú kihozatalával és alacsony dermedéspontjával különbözik.

Az olajjal termelt dűsgáz összetétele:

Relatív fajsúly: 0,7727

C ₁	79,44 tf. %
C ₂	5,99 „
C ₃	5,24 „
C ₄	5,88 „
C ₅	1,90 „
CO ₂	0,67 „
N ₂	0,88 „

Fűtőérték: 11,227 kcal/Nm³

DNy-i irányában produktív továbbfolytatása valószínűsíthető a 12 sz. déli irányban a 13 sz. és 16 sz. kutak irányában. É, ÉK-i irányban a 10. és 11. sz. lemélyítésre váró, ill. fúrás alatt álló kutak további lépést jelentenek megismeréséhez.

2.3.1.3. Egy olajtesttől független gáztelep

Egy, eddigi ismereteink alapján olajtesttől független gáztelepet tártak fel az Algyő—1. 3, 7, 9, 12. sz. fúrások, melyet kiragadott példaként az alábbiakban ismertetünk. Több, (3--5) db finomszemű, átlagban 15% CaCO_3 tartalmú homokköréteg 20% porozitással és vízszintes irányban 353 md, függőleges irányban 199 md átlag áteresztőképességgel jellemezhetően.

GÁZÖSSZETÉTEL

	ALGYŐ—1 2003—2010 m	ALGYŐ—1 2044—2046 m	ALGYŐ—7 2062—2065 m	ALGYŐ—3 1986,5—1988,5 m
Relatív fajsúly:	0,6395	0,6260	0,6328	0,6567
C_1	88,75 tf. %	91,23 tf. %	89,23 tf. %	86,87 tf. %
C_2	6,05 „	3,76 „	4,27 „	6,99 „
C_3	2,17 „	1,48 „	2,44 „	2,57 „
C_4	1,03 „	0,92 „	0,90 „	1,64 „
C_5	0,37 „	0,48 „	0,00 „	0,25 „
CO_2	0,80 „	1,11 „	1,20 „	1,20 „
N_2	0,83 „	1,02 „	1,96 „	0,48 „
Fűtő- érték:	9,446 kcal/Nm ³	9,157 kcal/Nm ³	9,107 kcal/Nm ³	9,657 kcal/Nm ³

RÉTEGNYOMÁS- ÉS HŐMÉRSÉKLETADATOK

Algyő—1 (2044 —2046 m)-ben	2042 m-ben mérve	$P_s = 208,00$ att 99 °C
Algyő—1 (2019,5—2022 m) „	2017 „	$P = 214,00$ att 97 °C
Algyő—1 (2003 —2010 m) „	1997 „	$P_s = 208,28$ att 100 °C
Algyő—3 (1986,5—1988,5 m) „	1976 „	$P_s = 200,20$ att 109 °C
Algyő—9 (2046 —2047,5 m) „	2041 „	$P_s = 207,80$ att 100 °C
Algyő—9 (2030,5—2032,5 m) „	2026,5 „	$P_s = 208,60$ att 100 °C

A gázzal együtt termelt fehér párlat összetétele:

Fajsúly: 20 °C-on 0,7391
Ossz. benzin: 81,70 tf. %
Petróleum: 13,10 tf. %
Maradék: 4,18 tf. %
Maradék: 4,18 tf. %
Veszteség: 1,02 tf. %

Fázishatárai még ismeretlenek. A 9, és 13 sz. kutakban ez a szint vizsgálatokban bizonyítottan víztartó még, ha a telepazonosság tekintetében némi bizonytalanság van is a korrelációban.

A felsőpannonra vonatkozóan a szintek és a telepek számát egzaktan még nem lehet megállapítani. A szintek száma 10-es nagyságrendű.

2.3.2. Alsópannoniai szénhidrogéntelepek Alapkonglomerátum szintje

Jelenleg 7 fúrás harántolta az alsópannoniai összetet, de a felsőpannonhoz viszonyítva még kevés kútban rendelkezünk rétegvizsgálati adatokkal az alsópannoniai telepeket illetően.

Több homokkőcsoport különíthető el, és eddigi ismereteink szerint az alsópannoniai alemelet alja a konglomerátumos-homokos-fá-

cies a folyamatos magfúrások vizsgálata alapján valamint a karottázs értelmezés szerint a terület délkeleti részén az Algyő—16, 14, és a Deszk—1 sz. fúrás környékén szénhidrogén tároló.

Ismeretes, hogy a rendkívül heterogén alsópannóniai konglomerátum Pusztaföldváron és Battonyán is nehézséget okozott a karottázs értelmezésénél, meglepetéseket okozott helyenkénti gyors elvizesedésével a termeltetésnél. A DK-i rész kőolajjal impregnált konglomerátum szintjét azonban a folyamatos magfúrás anyaga a karottázs értelmezés és a Deszk—1 vizsgálati eredménye (8 mm Ø fúvókán napi 72 m³ olaj és 153 000 m³ gáztermelés) alapján olajtartónak minősíthetjük. Deszken egyébként a víztartó szakaszt különösen jól „fogta” a karottázs értelmezés, mely a magfúrások vizsgálati anyagának eredményeivel jól egyezik. A vizsgálat egzaktságát betétcsősérülés zavarja.

2.3.2.2. Alsópannóniai homokkő-szintek

Az alapkonglomerátum feletti homokkőréteg az Algyő—4 sz. kútban teljes vastagságban 2626—2635,5 m között megnyitva 10 mm Ø fúvókán 40 100 m³/nap gáztermelést eredményez 32 m³ sósvíz (2,27 g/l NaCl) kíséretében, ami egyúttal fázishatárra és olajtesttől független gáztelep jelenlétére enged következtetni ebben a szerkezeti helyzetben.

E felett ugyancsak az Algyő—4 sz. kútban rétegvizsgálattal igazolt *víztartó homokkőcsoport* települ felfelé egyre csökkenő: 1,86; 1,68 g/l NaCl tartalommal.

Felette ismét egy *gázos szint* vált ismertté, minthogy ez esetben az összefüggő homokkőcsoport alja is gázt adott a rétegvizsgálat alkalmával, még nem tudhatjuk, hogy mélyebb szerkezeti helyzetben milyen folyadékfázissal érintkezik.

Tovább, felfelé 28—30 m-es márgaréteggel elválasztva 2400—2435 m között ismét *többréteges homokkőcsoport* települ, melynek alját megnyitva olajtermelést kaptunk sok gázzal. A vizsgálatokat műszaki nehézségek zavarják ugyan, de az eddigi megfigyelések gáz-sapkás kőolajtelep jelenlétét valószínűsítik.

Újabb 30 m vastag márgaösszlet közbetelepülése után még feljebb található homokkő gáztartónak feltételezhető.

Ezután vizsgálatokkal is igazolt *víztartó homokkőcsoport* következik, majd közvetlenül a felső-alsópannóniai határ alatt ismét *gáztartó*

homokkővek települnek az 1, 5, 7. sz. kutak vizsgálataival bizonyítottan.

A könnyebben korrelálható alsópannóniai alemeletben 7—8 olyan homokkőcsoport van, — beleértve a konglomerátumot is —, mely jelenlegi ismereteink alapján szénhidrogéntároló és egyelőre további tagolás lehetőségét fenntartva szintnek tekinthető.

A már eddig megismert szénhidrogén kincs nagyobb, mint bármelyik előzőben feltárt hazai előfordulás és a szénhidrogéntelepek határait, kiterjedését még nem ismerjük.

A továbbfejlesztő és a részletező kutatás, majd az egyenletes megcsapolás érdekében kuttak kőolaj-földgázszintekre történő telepítése még hosszabb időt igényel, melynek megrövidítése érdekében további fúró és lyukbefejező berendezéseket irányítunk az Algyő környéki kutatásokhoz. Az OKGT Földtani Szervezete a fúrással, termeléssel, laboratóriummal vállvetve, a vidéki üzemek, geológus, geofizikus, fúrási -rezervoármérnöki szakgárdájával szorosan együttműködve azon dolgozik, hogy ez a nagy potenciális népgazdasági érték mielőbb hasznosítható legyen. Az ezzel kapcsolatos helyzetről, feladatokról, tennivalókról a dolgozat második felében szólnunk.

3. Továbbfejlesztő kutatások, lehetőségek

A kutatás továbbfejlesztő jellegű szakaszában elsőrendű feladat a felfedezett kőolaj- és földgáz-kincs nagyságának mennyiségi tisztázása. Miközben azonban a továbbfejlesztő kutatófúrásokkal nagy lépésekben nyomozzuk az előfordulás kiterjedését, mélyföldtani, kőolaj-geológiai viszonyait, egyidejűleg a leművelés a későbbi termeltetés előtervei is kidolgozás alatt állnak, mert a beruházás terveit mielőbb kivitelezni, megvalósítani jelentik a szénhidrogén-készlet valóságos birtokbavételét.

A boltozattétőn már 1964-ben kitűzött, de a biztonsági berendezések hiányában később 1965. júniusában telepített Algyő—1. sz. felderítő kutatófúrás 41 db porózus, vizsgálatra érdemes, részben szénhidrogénnyomokkal konkrétan jelzett, részben karottázs értelmezés alapján szénhidrogéntárolónak feltételezhető homokkőréteget tárt fel a felsópannóniai alemeletben a felsópannóniai határvözetben. Az eredetileg 3000 m mélységűre tervezett fúrás feladata a medencealjzat megismerése lett volna, minthogy azonban az eredetileg 1500 m mélységűre tervezett 9 5/8" béléscsőszakat 819 m-es saruállással megszorult és ott elemmentették, nem lett volna célszerű a nagyszámú szénhidrogéngyanús réteg kivizsgálását veszélyeztetni azáltal, hogy csővezetetlenül hagyva, tovább mélyítsük a fúrást a tervezett mélységig, annál is inkább, mert a tárgyidőszakban a

tápéi kút olajtermelése már kézzelfogható bizonyítékokat szolgáltatott. A kút mélyítésétől tehát 2262 m-es talpmélységállásnál eltekintettünk, a kutat 6 5/8"-os beléscsővel lecsöveztük, és megkezdtuk kivizsgálását.

Az Algyő—1. sz. kút kivizsgálása megtörtént. Az elvégzett rétegvizsgálatok száma 26 db volt, és ebből 24 ipari jelentőségű gáztermelést eredményezett. A további kutatások feladata annak megállapítása, hogy e nagyszámú gáztelep közül mélyebb szerkezeti helyzetben mennyi függ össze olajtesttel, és melyek azok, melyek önálló gáztelepek.

Az Algyő—1 sz. kút vizsgálati adatai alapján több gázsapkával rendelkező kőolajtelep megismerése várható a mélyebb szerkezeti helyzetben telepített továbbfejlesztő kutatófúrásk révén.

Még javában folyt az Algyő—1 sz. fúrás mélyítése és a tápéi kút kiképzési és tereprendezési munkálata, amikor szárnyhelyzetben a Tápé—1,-től ÉNy-ra 600 m távolságban megkezdtek az Algyő—2 sz. fúrás mélyítését (1965. VIII. 1—IX. 20.), melynek elsőrendű célja volt a tápéi kitöréssel megjelenő olaj származási helyének, környező rétegsorának, termelési viszonyainak tisztázása a rétegek egyzakt vizsgálata alapján. A fúrást 2200 m mélységig mélyítettük és a Tápé—1-ben megnyitott réteg alatt megismertünk egy újabb olajtároló réteget, majd a kutat a tápéi kút olajtermelő rétegére képeztük ki, hogy a különböző hozamvizsgálatok, hidrodinamikai, interferenciámérés és egyéb információszerzésre lehetőséget nyissunk. Ma már tudjuk, hogy a két telep azonos hidrodinamikai rendszerhez tartozik.

A boltozattető DK-i részén az 1. sz. fúrástól csaknem 4 km távolságra 1965. VIII. 26-án megkezdtek az Algyő—3 sz. fúrás mélyítését, melynek célja eredetileg a 2500 m mélység elérése volt. A 2150 m talpmélységű fúrásban a felsőpannóniai összlet produktív részének felső szakaszán az előzőtől magasabb rétegtani helyzetben újabb kőolajtelepet képeztünk ki próbatermeltetésre. Ezután került sor az Algyő—9 sz. fúrás megkezdésére (1965. X. 1.—XII. 2.), melyet végülis kőolajtermelésre képeztünk ki 1966-ban az „Algyő szintre”, de további kőolajtelepek jelenléte feltételezhető, melyek eldöntésére a közeljövő vizsgálatai hivatottak. Ezeket a fúrásokat nem terveztük az aljzat elérésére, mert az Algyő—4-en készültünk fel erre a nagyobb anyag és eszközigényű feladatra elsőízben.

Az ÉNy-i boltozattetőn az 1. sz. fúrástól DK-i irányban 1 km távolságban a 4. sz. fúrást (1965. X. 14.—1966. III. 24.) azzal a céllal telepítettük, hogy elérje a harmadidőszaki üledékek fekvőképződményeit, lehetőleg a paleo-

zós metamorf összletet, amit az Algyő—1 nem tudott megvalósítani.

Az OKGT vezetősége 1965. X. 23-án a Kutatási Főosztály (26) helyzetismertetését meghallgatta, és továbbkutatási javaslatát megvitatta, elfogadta. Tárgyidőszakban lefűrt és vizsgálat alatt állt az Algyő—1 és 2. sz. kőolajkutató és a tápéi vízkutatófúrás, mélyítés folyt az Algyő—3, 4, 9. sz. pontokon. Ezek eredményeit figyelembevéve, jelentős területen volt már feltételezhető szénhidrogéntelepek jelenléte a mélyben, ezért szükségesnek látszott a kutatás igényeinek figyelembevételével a munkálatok meggyorsításának módját mielőbb kidolgozni. A kutatás szempontjából lényeges volt, hogy a fúrások teljesítsék a medencealjazat elérésére vonatkozó feladatukat. A kutatások iránya, mélysége, és a műszaki felkészültség tervezése lényegében attól függ, hogy az alsópannon és, a pannóniai képződmények fekvője a feltételezett miocén (?) tartalmaz-e kőolajat, vagy földgázt, továbbá az ott uralkodó nyomásviszonyok hidrosztatikus értékeknek megfelelőek, vagy annál nagyobbak (túlnyomás), mint Szankon, és Úllésen tapasztalható volt a miocénre vonatkozóan. Ezenkívül számolni kell-e egyéb akadályozó, nehezítő tényezővel (rétegomlás, iszapveszteséges zóna, stb.), melyek döntően befolyásolják a továbbiakban kitűzendő fúrások mélységét, kivitelezését és a végső kútkiképzést.

A tárgyalás eredményeként 5 fúróberendezés összevonására került sor, melyek közül 3 db a mélyebb kutak fúrására alkalmas, 2 db pedig a felső-alsópannóniai határig képes biztonságosan dolgozni. 1965. decemberében a Kutatási Főosztály kidolgozott egy javaslat-tervezetet a „Szegedi medence perspektívus területei kutatásának meggyorsítása” címen (27) A javaslat földtani, termelési és gazdasági szempontból elemzi a kidolgozott 3 változatot, és a nagyobb erővel a mélység megismerése felé törekvést szorgalmazza. E szerint Algyőn 5 berendezés közül 3 db a 2800—3000 m mélységű fúrásokat végezné, 2 db pedig átmenetileg 2200 m-es fúrásokkal nyomozná tovább a már szénhidrogéntárolónak ismert rétegeket. Közben eldől a medencealjazat, a miocén és a túlnyomás kérdése, és ennek megfelelően valamennyi berendezést átállíthatjuk a kisebb, vagy nagyobb mélységek megismerésére.

Az időpontok rögzítése azért volt szükséges, mert ekkor még nem ismertünk csak a 2200 m-ig terjedő mélységet, és a nagyobb-mélységű fúrásoknál „legrosszabbra” kellett felkészülni, műszaki és iszap vonatkozásában egyaránt, mely körülmény nagymértékben lassította az előrehaladást, Tárgyidőszakban az Algyő—1, 2, 3, 9. sz. kutaknak befejeződött a mélyítése, fúrás alatt álltak az Algyő—4, 5, 7. sz. kutak.

1966. január 21-én kelt feljegyzésben (28) újfent megvizsgáltuk az algyői terület kutatásának kérdését. Ekkor már megállapíthattuk, hogy a terület kőolaj és földgáz vonatkozásában egyaránt az ország legjelentősebb kutatási eredménye és az előzetes készletbecslés kétségtelenül azt bizonyítja, hogy ezen a területen térülhetnek meg leghamarabb a kutatások költségei és itt a legkedvezőbb a kutatási hatékonyság, azaz 1 fűrt méterrel feltárható szénhidrogén készlet a legnagyobb. A jelentős szénhidrogénkincs továbbkutatása nagyságának megállapítása, feltárása, mielőbbi hasznosítása érdekében még jobban meg kell gyorsítani a fűrés és rétegvizsgálati tevékenységet ezen a területen. A mélyfűrés telepítésének, számának, a berendezések optimális arányainak kialakítása már megtörtént az előző évi határozatok alapján. Ekkor már az Algyő—1, 2, 5, 9. sz. kutak mélyítése befejeződött, fűrés alatt álltak az Algyő—4, 7, 12. sz. fűrésok.

Most újabb kérdéscsoport vetődött fel: a fűrésokban feltárt rétegek vizsgálati módszerének kérdése.

Sokrétű és nehéz feladatot rótt a kutatásra az az egyébként öröndetes tény, hogy Algyőn az egyes kutakban a vizsgálatra kijelölhető perspektivikus rétegek száma minden eddigi gyakorlatot felülmúló igényeket támaszt. A vizsgálható rétegek száma 5—40 között változik. Figyelembevéve azt az időszükségletet, mely szerint a sekélyebb kutak lemélyítése, 2, a mélyebbeké 6—9 hónapot vesz igénybe, és egy-egy rétegvizsgálatra szűken 10 napot számítunk (a hosszabb kapacitásméréseket és próbatermeléseket figyelmen kívül hagyva) látható, hogy a vertikális irányú kutatás rétegvizsgálatokkal itt szintén jelentős időszükséglettel jár.

Ha 30 réteget vizsgálunk, gyakorlatilag egy évet kell fordítanunk rétegvizsgálatokra egy kúton.

Nyilvánvaló tehát, hogy a gazdaságos kutatva-feltárás érdekében sokkal nagyobb erőket kell bevetni a közvetett vizsgálati módszerek vonalán, a fázishatárok, az egyes tároló rendszerek, hidrodinamikai egységek meghatározása érdekében, mert ilyen mennyiségben szó sem lehet, hogy a kutatás első fázisában valamennyi réteg kivizsgálásra kerüljön.

A feladat tehát 3—4 kulcshelyzetű fűrés kijelölése volt, melyekben részletes vizsgálatokat végzünk valamennyi érdekes rétegre vonatkozóan. Közben, közvetlen földtani megfigyelések, magfűrésok anyagán végzett vizsgálatok alapján komplex karottázmérések segítségével gondoskodni kell a fázishatárok megállapításáról. Itt kell megjegyezni, hogy az algyői területen használt fűróiszappal szemben támasztott minőségi igény már ekkor felmerült. A különböző helyekről származó vizek alkal-

mazása és egyéb iszapkészítési problémák következtében a szelvényanyag nem volt kielégítő minőségű, s ezt a korrelációt és az interpretációt egyaránt megnehezítette.

Valamennyi tárgyidőszakai fűrés felhasználásával a területről folyamatosan készített földtani szelvényeket kell készíteni: 1:1000 méretarányban, vagy szükség esetén 1:200 méretarányban. A rétegek ily módon elvégzett korrelációját az újonnan fűrt kutak rétegvizsgálati terveinek elkészítésénél és kivitelezésénél messzesemenően figyelembe kell venni.

Egy-egy új fűrés befejezése után meg kell határozni a fentiek figyelembevételével a vizsgálatra érdemes rétegek összességét, indokolni kell valamennyi vizsgálat javaslati alapjait.

A fűrés geológiai-geofizikai ábráját azonnal be kell illeszteni a földtani szelvénybe és a szerkezeti helyzetet, az addig más kutakban elvégzett vizsgálatok, földtani megfigyelések, magvizsgálatok, komplex karottázs-értékelés alapján meg kell határozni azokat a rétegvizsgálatokat, amelyek a kutatás további irányításához, a tároló rendszerének meghatározásához abban a kútnak elengedhetetlenül szükségesek. A kutatás lehetőség szerint olajtermelésre kell kiképezni. Az első néhány fűrés, illetve kút kivizsgálása után már bizonyos képet kaphatunk a tároló földtani és rezsimviszonyairól, amit fokozatosan továbbfejlesztünk, tevékenységünket a legjelentősebb tároló-rendszer megismerésére irányítva.

Az ezt követő részletező kutatás feladata azután a többi kisebb jelentőségű teleprendszer megismerése. A Budafa—Lovászi tapasztalatok alapján ismeretes, hogy a részletező kutatások következtében több, addig ismeretlen szénhidrogéntároló homokkölencse feltárására került sor. Ezzel a lehetőséggel itt is számolnunk kell. Számítanunk kell továbbá arra is, hogy a művelési terv alapján telepített termelőfűrésok Budafához, Lovászihoz hasonlóan további megismeréseket: kisebb vetők, flexurák, elvonszolóadások, litológiai árnyékolt telepek, kisméretű lencsék feltárását eredményezik. (21)

A kutatás első szakaszában bekapcsolt hidrodinamikai mérések adatait, mivel a mérések meglehetősen időigényesek, a második szakaszban már újabb támpontadatként figyelembe vehetjük.

A terület kutatását tehát a még ismeretlen aljzatig hatoló (több időt igénylő) és a sekélyebb, már produktív szintek (gyorsabban fűrhető kutak) egyidejű fűrésével végezzük mindaddig, míg a még ismeretlen sztratifiai egységek vizsgálata más döntést nem indokol.

Néhány kulcshelyzetű kút részletes kivizsgálása mellett a rétegvizsgálatok számát és helyét szerkezeti, faciológiai, magvizsgálati, karottázs adatok alapján a fűrésok zöménél a legszükségesebb és legperspektivikusabb réte-

gekre kell korlátozni, a továbbkutatás szempontjait messzemenően figyelembe véve, a tárolórendszerek megismerésének szem előtt tartásával.

Figyelembe véve a fúrások egyre kisebb időigényét, ami a megismerés természetes következménye, 1966. januárjában már év végéig terjedően 12 olajtermelésre kiképzett kút elkészítése vált reális célkitűzéssé. (28.)

A kutatási tevékenység azóta ennek az elvnek szellemében folyik a területre összpontosított 6 fúró- és 5 lyukbefejező berendezés segítségével.

A terület tovább bővül, adataink szaporodnak. Ezek birtokában további erősítést határoztunk el ezen a területen: tervbe vettük, hogy 1 év alatt a fúróberendezés állományt 14 db-ra, a kútbefejező állományt pedig 8 db-ra növeljük. (46) Megkezdjük az eddig próbatermelés alatt álló kutakon a további rétegek alapos kivizsgálását, kőolaj, földgáz, párlat, csapadéktartalom, kémiai összetétel, hozam, hidraulikai viszonyok megállapítása céljából az ÉNy-i részen, egyidejűleg az ÉK-i és a DK-i terület rész nagy lépésekkel történő továbbfejlesztését szorgalmazzuk.

A jelenleg rendelkezésre álló adatok a boltozat ÉK—É-i szárnyhelyzetében az aljzat erőteljes elmélyülését mutatják és ugyanez a helyzet Tápé—Szeged irányában. A keleti szárny még szinte teljesen ismeretlen. A 11. sz. fúrás felsőpannonra vonatkoztatott magas (eddig legmagasabb) szerkezeti helyzete a gerinc ezirányú eltolódását és további területnövekedést jelent. Az Algyő—16 és Deszk—1 közötti nagy távolság 4—5 km szélességben rejt még perspektívákat a F—2 fúrás eredményétől függően az országhatárig terjedően.

Figyelembe véve a szénhidrogéntároló pliocén képződmények kifejlődési viszonyait, elterjedését, összevetve a hasonló jellegű Budafa—Lovászi területekkel, a megkutatáshoz 2—300 — a teljes feltáráshoz 5—700 db mélyfúrás szükséges.

Ezért 1967. elején a kulcshelyzetű deszki, ferencszállási fúrások eredményei alapján újra megvizsgáljuk a helyzetet, felmérjük a feladatokat, hogy időben gondoskodhassunk a megállapított lehetőségek kiaknázásához szükséges berendezés-állomány és kutatási-feltárási ütem biztosításáról.

4. Termelési értékelés

4.1. A termelő igényei a földtani kutatás felé

A termelő feladata úgy irányítani a folyadékok mozgását a tároló rétegben, hogy maximális kihozatal legyen elérhető. A kiho-

zatal és vízviszszanyomás hatékonysága növelése szempontjából döntő fontosságú a réteg inhomogenitás kvalitatív és kvantitatív ismerete.

Az inhomogenitás kvalitatív ismeretének kérdései megoldhatók térképek és szelvények segítségével, azonban a kvantitatív értékelése az inhomogenitásnak még meg nem oldott. A kvantitatív értékelésnél fontos felismerni facies-változásokat, a kiékelődések helyeit, a porozitás és permeabilitás eloszlását a tároló térfogatban. Ez utóbbi fontos a művelés irányítása, míg az előbbi a készletek megállapítása szempontjából. A porozitás és áteresztőképesség megőrzéséről a legjobb képet a magvízgátok adják. A magvétel azonban szórványosan történik és a paraméterek megoszlásának megállapításában hazánkban is mind nagyobb szerep kell jusson az ipari geofizikának. Sajnos, pillanatnyilag bizonyos, nem műszaki fúrási szempontok miatt még a szelvények kútak közötti korrelációja és a rétegtartalom kvalitatív megállapítása sem megoldott. A jövőben olyan iszappal kell a produktív szinteket harántolni, amely lehetővé teszi a karottázs szelvények hagyományos értelmezését és a tároló paraméterek meghatározását. A karottázs szelvényezés segítséget kell nyújtson az üledékképződés feltételeinek tisztázásához, az egységműnek vélt réteg felbontásához rétegződésekre. Az effektív rétegvastagság területi változása úgy a készletekre, mint a fázishatárok mozgásainak szabályozására kihat. Ha a karottázs kiértékelés megadná az áteresztőképesség eloszlást, akkor a vizesedés és a gázosodás pontosan jelezhető lenne.

A folyamatos magvétellel nyert hosszú mag (17 m) tárolóba eső szakaszát legalábbis az első kutaknál teljes egészében meg kell vizsgálni, meghatározva a porozitást, permeabilitást, tapadóvíz-telítettséget, CaCO_3 tartalmat. Egyes magokon kívánják a relatív permeabilitás görbéket megállapítani az MTA Olajlaboratóriumában és az OKGT nagykanizsai laboratóriumában. Magvételeket olajbázisú iszapban is kell tervezni, talán így elnyerhetjük az olaj és tapadóvíz telítettség értékeket.

Fontos az olajtelítettség ismerete vízbázisú iszappal fúrt magokon is, mert ez felvilágosítást ad a várható kihozatali tényezőre víz- és oldott — gázos kiséprésnél.

A folyadékmintavételek és eddigi jellemzések alapján ismertté váltak a felsőpannoniai alemeletben kifejlődött ún. „Algyő” szint homokkőrétegeiben található kőolaj tulajdonságai (1. sz. táblázat). Az adatok gyakorlatilag kellő pontosságúak, azonban a buborékpontnyomás érték eltérése a feltehető gáz-olajhatáron uralkodó nyomástól bizonyos hibákra utal, melyeket úgy a mintázásnál, mint a vizsgálatnál elkövethettek. Tekintve a rétegolaj

tulajdonságai ismeretének fontosságát a készletek anyagmérleg alapján történő megállapításánál és a folyadékmozgások irányításánál

nem elég a méréseket csak elvégezni, hanem menetközben is értelmezni és kritikai elemzés alá kell vetni azokat.

A PVT mérések eredményei

Kútszám:	Perforáció (tároló szint)	Mintavétel helye	Rétegyomás és hőmérséklet					
			Pr att	Tr C°	Rs m ³ /m ³	Pb att	Bo m ³ /m ³	Qo g/cm ³
Tápé—1	1953—1962,5 m (III. 1.)	1949 m	149	99	88	194	1,342	0,687
Algyő—2	1964—1965 m (III. 1.)	term. csőfej	196	100	80	196	1,272	0,721
Algyő—3	1773—1788 m (I. 2.)	1700 m	180	95	113,6	185	1,371	0,654
Algyő—5	1957—1960 m (III. 2.)	1900 m	196	98	83,3	192	1,268	—

rekombinált minta (az OKGT Tudományos Kutató- és Fejlesztési Főosztály Termodinamikai Osztálya által végzett mérések) Pr — rétegyomás; Tr — réteghőmérséklet; Rs — oldott gáz-olaj viszony; Pb — buborékpontnyomás; Bo — olajteleptérfogat tényező Qo — sűrűség.

A gázmintavételeknél és vizsgálatoknál rosszabb a helyzet, mint a magvizsgálatoknál. Az eddigi mérések csak nagyon közelítőek, mivel a gáz és csapadék fázis mintázása és mérése csak közelítő pontossággal és nem állandósult viszonyok között történik. Ennek eddig gátot szabott az a körülmény, hogy hosszú állandósult vizsgálat esetén sok gáz ment volna a levegőbe, másrészt nem rendelkezünk korszerű szeparátorokkal. Nem történt meg a gáz és csapadék PVT mérése sem, ezért még eddig nem tudtuk a telepek száraz-gáz, vagy csapadék jellegét tisztázni. Az eddigi mérésekből látható, hogy a gáz-párlat viszony értéke viszonylag alacsony, pl. egyes rétegek vizsgálatánál 5000—7000 m³/m³ között változik és a fúvókaméret csökkenésével növekszik. Éppen ellenkező jelenség figyelhető meg, mint a Hajdúszoboszló-i gázmező Felső-Hajdú szintjeiben. A csapadék-gáz viszony alapján, amely 170—200 cm³/m³, a telepek nem tekinthetők száraz gáztelepeknek. Már ilyen durva besorolása a telepeknek rámutat a gázelőkészítés jellegére: feltétlen szükséges a csapadékleválasztás. A leválasztott nyersgázolin tovább feldolgozható PB cseppfolyós gázra, izobutánra és izopentánra.

Az eddigi rétegvizsgálatok és karottázs szelvények alapján az „Algyő” szint gazdaságilag igen figyelemreméltó kőolajtelepeket tartalmaz és jelentős gáztartalmú homokkőrétegeket fellelhetünk az „Algyő” olajtároló szint felett és alatt települő homokkőrétegekben. A telepek közül a legtöbb szintben nincs meg-

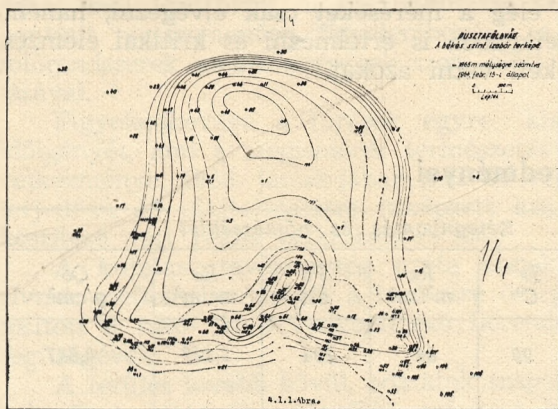
kutva a gáz vagy az olajtest vastagsága ismeretlen a gáz-olaj, olaj-víz, valamint gáz-víz határ helyzete.

Meggyorsítható lenne ezek megkutatása Szavcsenko (36) által javasolt módszer segítségével, ha rendelkeznének pontos rétegyomás mérésekkel az összefüggő telepek olaj, gáz és víz részében. Az Algyő—1, Tápé—1, Algyő—5 kutak olaj és gáztelepében végzett rétegyomásmérések alapján próbálkozhatunk a fenti módszerrel. A kapott értékek azonban nem fogadhatók el, aminek oka lehet a rétegyomásmérések pontatlansága, vagy az egyes kutakban nem összefüggő telep megnyitása az „Algyő” szint rétegeiben.

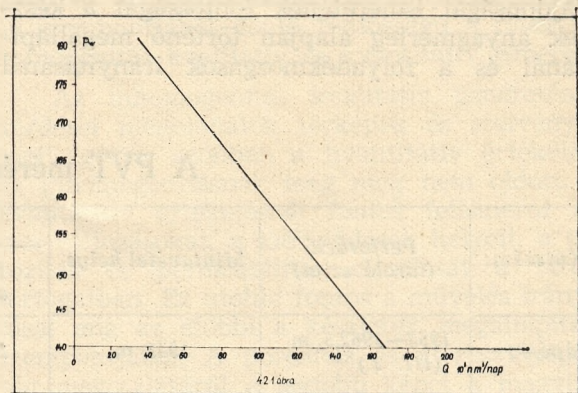
A fenti körülmény megnehezíti a készletek megállapítását, a helyes művelési elvek tisztázását. Abban az esetben, ha a gáztelep olajszegéllyel rendelkezik, annak és a gázsapka térfogatának viszonyától függően, helyezkedhetünk olyan állaspontra, hogy a gáz-olaj határ mozdulatlansága mellett termeljük ki az olajat.

A gázsapka megcsapolása maga után vonja a rétegyomás csökkenését a gázsapkában és olyan nyomásgradiens létrejöttét, melynek következtében olaj áramlik a gázsapkába. Ez a jelenség lényeges ipari készlet veszteséggel jár. Példának hozható fel a pusztaföldvári mező. A mellékelt izobár térkép alapján látható, hogy az olajat a gázsapkába hajtó nyomásgradiens működik. (4.1.1. ábra).

A mellékelt ábra rámutat az izobár térkép szerkesztés fontosságára, mert ennek alap-



4.1.1. Pusztaföldvár izobár térképe.



4.2.1. Gázhozam és nyomásviszonyok összefüggése

ján meghatározható egyes nyomáselszökések helye, pl. Pf—50 kút körül látható egy depressziós öv. Az izobár térkép rendszeres szerkesztése módot ad az átlagnyomás kiszámítására, anyagmérlegegyenletek alkalmazására, segítségével az inhomogenitás vizsgálható és a tároló tulajdonságok meghatározhatók.

Az olajtelepek gázsapkájára felvilágosítást adhat a szerkezet ellentétes szárnyain elhelyezkedő kutak interferencia mérése. A hidrodinamikai kapcsolat hiánya a gázsapka jelenlétére utalhat.

A további rétegvizsgálatok kijelölésénél ki kell térni a kőolaj- és gáztartó szinteknek a karottázs-szelvényeknek alapján nem szénhidrogéntartónak mutatózó vizes részére is. Pontos rétegnomás mérés alapul szolgál az olajvíz, vagy gáz-vízhatár meghatározásához, melyet a kutatófúrások kitűzésénél figyelembe lehet venni és a kutatás gyorsítható, valamint gazdaságosabbá tehető. Nem kárbavesztett vizsgálat ez, mert nyomásfenntartás — vízvisszanyomás tervezésénél fontos a telepet körülvevő vízmedence tulajdonságainak ismerete, a visszanyomott vízmennyiség megállapításához és a benyomó kutak elhelyezéséhez.

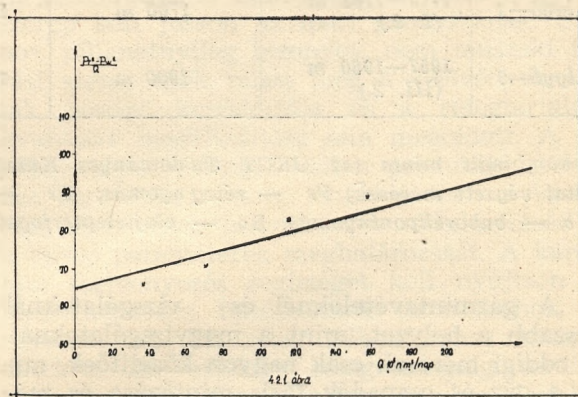
A vízmedence nyomásviszonyainak tanulmányozása lehetővé teszi új gázlelőhelyek kimutatását (37), amelyek jelenléte regionális izobártérképen úgy jelentkeznek, mint réteghi-maradás, kiékelődés, vagy vető.

4.2. A kapacitás vizsgálatok és hidrodinamikai vizsgálatok a felsőpannonban elhelyezkedő olaj- és gázkutak nagy hozamára utalnak kis nyomáskülönbségek mellett. Így például a Tá-

pé—1-nél $PI = 63 \frac{m^3}{nap \cdot at \cdot m}$ és Algyő—2-nél

$PI = 8.8 \frac{m^3}{nap \cdot at \cdot m}$ a gázhozamok is gyakran

meghaladják a 200 ezer m^3/n értéket. (4.2.1. ábra.)



Gázkút hozamgörbéje

A kapacitás vizsgálatoknál rá kell térni az izokron mérések helyett az állandósult állapotok melletti ellennyomós vizsgálatokra. Tökéletesíteni kell a nyomásemelkedési görbék feldolgozásának módszerét. Különösen szembezők hibákkal találkozunk a statikus rétegnomás meghatározásánál. Míg egyes olajtelepekben ez egyenlő a hidrosztatikai nyomással, addig gázkutaknál nem indokoltan erősen eltér attól. Ismeretes, hogy a gázáramlást porózus közegben nem lineáris, parabolikus differenciál egyenlet írja le, melynek nem lehet analitikus megoldását adni. A nagy rétegnomások és hőmérsékletek indokoltá teszik az áramlás differenciál egyenletében a gáz paramétereinek viszkozitásának, eltérési tényezőjének nyomától való függését is figyelembevenni. Ezzel egy igen bonyolult differenciál egyenletet kapunk, amelynek elektronikus számítógépekkel kapott megoldásait az irodalomban már közölték (38, 39, 40, 41.) Az áramló gáz reális tulajdonságainak figyelembevétele különösen fontos a termelés folyamán történő nyomásváltozás meghatározásához, mely adatnak ismerete fontos a kompresszortelep üzembehelyezési időpontja és a készletek, a telep működési rendszere megállapításánál. Nagyok a területen a kútfejnyomások, az olajkutaknál elérik a 34—50 att-t,

a hőmérséklet 30—58 °C. Gázkutak esetében a kútfejhőmérséklet: 39—45 °C.

4.3. A próbatermeltetéssel a telepek hosszú ideig (6—12 hónap) tartó vizsgálatát érjük el. Ez idő alatt a tároló, telepfolyadékok és kutviselkedésre vonatkozó információkat nyerünk, melyek alapul szolgálnak a művelési és felszíni berendezések tervének készítésénél. A próbatermeltetés alatt elnyerjük a folyadékmozgás peremfeltételeit, úgy a külső kontúr, az olajvíz, vagy a gáz-víz határon, mint a kutak falán.

A próbatermeltetés alatt meg kell határozni:

1. az optimális kúthozamokat,
2. a kútáram összetételét különböző hozamoknál, azaz talpnyomásoknál.
3. a hőmérsékletváltozást a termelőcsőben és felszíni berendezésekben, mint szeparátorban, folyóvezetékben és gyűjtőtartályokban,
4. különböző hozamnál a nyomásokat a rétegben, a kútban és felszíni berendezés egyes helyén,
5. a vízkiválás feltételeit a gázáramból,
6. a vízkúpképzés lehetőségét,
7. a kúttalp körzet kőzetfelbomlásának feltételeit,
8. a kúttalp körzet kezelési módjait a kút termelékenység növelése céljából.

Az egyes kérdések vizsgálatát stacionér áramlási körülmények között célszerű elvégezni, kivéve egyes speciális — interferencia vizsgálatokat.

A vizsgálatról a kisebb hozamtól kell a nagyobb felé haladni és az optimális viszonyok mellett a kutat 1—2 hónapig kell termeltetni. Természetesen ez csak megfelelő vizsgáló berendezések és gázvesztések csökkentése ér-

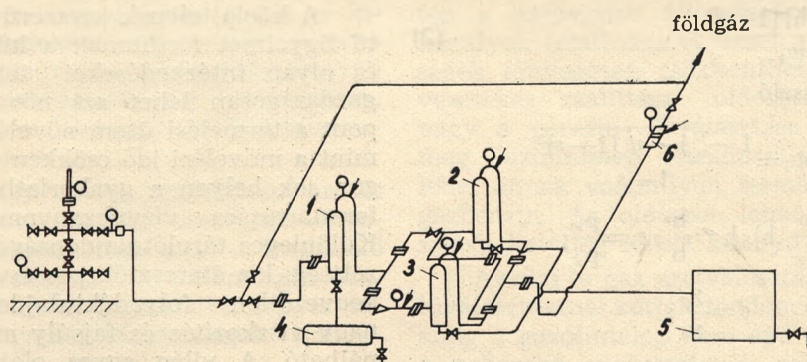
dekében gázfogyasztó biztosítása esetén történhet meg.

A gázkutak vizsgálatához javasuljuk a 4.3. 1. ábra szerinti mozgó berendezést.

A szénhidrogéntelepek gazdaságos művelése a népgazdaság olaj és gázigényének kielégítését, a minimális költségek mellett kívánja meg. Mivel a kút költsége egy fontos tétele a gáz-olaj önköltségének, célszerű minél kevesebb kúttal leművelni a készletet, illetve biztosítani az évi termelhető mennyiséget. A kőolaj országos önköltségének 20,4%-át kutatási költség, 12,2%-át a kutak amortizációs leírása alkotja, ugyanezek a számok a Nagyalföldi Kőolajtermelő Vállalat vonatkozásában olajra 34,5%, és 20,7%, gázra pedig 36,9% és 23,8%.

A kutató és feltáró fúrások költségei, melyek az önköltség több, mint felét alkotják, lényeges hatást gyakorolnak a kőolaj és földgáztermelés gazdaságosságára.

Fenti követelményeknek eleget teszünk, ha a kutakat maximálisan csapoljuk meg anélkül, hogy víz, vagy homok lépne be a kútba. A homok belépése a lazább felsőpannon olaj- és gáztelepek esetében várható. Ezzel már találkozunk termelési gyakorlatunkban a közeli üllési mező magasabban fekvő, lazább felsőpannon rétegeinél, ahol a homok belépés akadályozta a kutak termeltetését és a talp eltömődését okozta. A homok belépése a kúttalp körüli zónában létrejövő folyadékáramlás sebességének függvénye. Azt a sebességet, amelynél a réteg megbomlik, és a kőzetrészek mozgásképesekké válnak, kritikus sebességnek nevezzük. Ha a kritikus sebességnél kisebb sebességgel termeltetünk, akkor a homokbelépés megszűnik. Kútvizsgálatoknál a gyakorlati mérésekből a kritikus sebesség meghatározása is feladatunk. Az alábbi képletből látható, hogy gázkút esetében a kritikus sebesség függ a kút hozamától és a talpnyomástól



Vándor vizsgáló szeparátor egység

1, 2 és 3 szeparátorok

4 és 5 csapadéktartályok

6 mintavevő

4.3.1. Vándor vizsgáló szeparátor egység.

$$V_{kr} = \frac{q}{2\pi r_w \cdot h \cdot p_w} \quad (1)$$

ahol

- q — a kúthozam normál viszonyoknál;
 w — kútsugár
 h — rétegvastagság
 v_{kr} — a kritikus sebesség, melynél még szilárd rész nem lép be a kútba
 p_w — talpnyomás.

Az (1) összefüggés a gáztelepekben történő gázáramlás egyik peremfeltétele. Ha más körülmények nem gátolnak, akkor törekedni kell az (1) peremfeltétel biztosítására, amihez feltétlen szükséges annak ismerete.

A Szovjetunió gázmezőit az (1) peremfeltétel mellett termeltetik és így elérik a 800 e m³/n kúthozamokat. A kútban létrejövő nyomásvesztések csökkentése érdekében gyakori a beléscsővön keresztüli termeltetés 1 1/4"-os csapadék kiszállító csövekkel és a 8"-os termelő beléscsőrakatokkal. Megfigyelték a kútvizsgálatoknál, hogy a kutak lefúvatásánál a kezdetben megjelenő homok eltűnik és növekvő fúvókaméretekké válva végzett lefúvatásoknál lényegesen növelhető a kúthozam (42). Sajnos ilyen vizsgálatot kis szeparátor kapacitásunk miatt eddig még nem végeztünk. A hajdúszoboszlói mezőn megkíséreltük, de még 250 e Nm³/nap hozamnál nem volt homokbeáramlás.

A Szovjetunió és Románia olajmezői leműveléstervezésénél is abból a peremfeltételből indulnak ki, hogy a kút maximális hozammal termeljen. Algyői mező olajtelepeinél ez évben kívánjuk a még homokmentes hozamok megállapítását elvégezni. Célszerű ezt megtenni, mert nyomásfenntartás esetén az olaj-víz és gáz-olaj határtól távoli kutaknál csak ez lehet korlátozó tényező.

A peremfeltételt Csarnij I. A. (43.) talpi vizes kutak esetében a vízkúpstabilitásból kiindulva az alábbiak szerint adja meg a réteget nem tökéletesen megnyitó gázkútra.

$$\Delta p \leq \frac{\alpha (b-h) (1-d)}{\psi_1} \gamma_v \quad (2)$$

ahol Δp — a depresszió

$$\alpha = 0,04; \psi_1 = \frac{1-\varepsilon}{1-\varepsilon} \frac{1-\psi(1-\varepsilon)^2}{1-\varepsilon}$$

$$\psi = \psi\left(\frac{b}{r_w}, \bar{h}\right); \bar{h} = \frac{h}{b}; \varepsilon = \frac{p_w}{p_k};$$

$$d = \frac{\gamma_g}{\gamma_v};$$

- b — a gázos rész vastagsága
 h — a megnyitott réteg vastagsága
 r_w — a kút sugara
 p_w — a kúttalpnyomás

p_k — a kontúrnyomás

γ_v — a víz fajsúlya rétegviszonyoknál

γ_g — gáz fajsúlya rétegviszonyoknál.

A (2) peremfeltételt is célszerű kútvizsgálatokkal meghatározni. Ajánlatos állandósult hozamoknál megmérni a talpnyomásokat, és rádióaktív karottázsmérés segítségével meghatározni a gáz-vízhatár helyzetét.

Az olajkutakra a vízmentes hozam feltétele:

$$\frac{\partial \varnothing}{\partial z} = \frac{k \Delta \gamma}{\mu} \quad \text{ahol}$$

$$\Delta \gamma = \gamma_v - \gamma_o; \quad \mu \text{ — vízkozítás.}$$

γ_o — olajfajsúly és

$$\varnothing = \frac{k}{\mu} (p + \gamma_o z) \text{ a potenciál függvény;}$$

Tekintve azt, hogy a potenciál függvény értékének pontos meghatározása nem lehetséges, itt is gyakorlati mérésekre vagyunk utalva. Ha a növekvő fúvóka méretnél megjelenik a víz, akkor a fúvókaméret csökkentése a depresszió csökkenésével jár és stabil vízkúp felületet kell kapnunk, azaz vízmentes hozamot.

A folyadék és gáz áramlása differenciál egyenletének megoldásához szükséges külső tápkontúr gáz-olaj és gáz-vízhatáron a peremfeltételek ismerete. Ennek meghatározása rétegnyomás és olaj-víz, gáz-olaj, gáz-vízhatár elmozdulás mérésekkel történhet, azaz ismerni kell a $p = f(t)$ nyomásfüggvényt a telep különböző pontjaiban, vagy a nyomás parciális deriváltját az olaj-víz, gáz-víz, gáz-olajhatáron.

$$\left[\frac{\partial p}{\partial n} \right]_s = q, (t)$$

4.4. A művelés elvei

A kőolajtelepek korszerű művelésénél döntő figyelmet fordítanak a kitermelési tényezőre és olyan intézkedéseket tesznek, melyekkel gazdaságosan lehet azt növelni. Másik szempont a termelési ütem növelése, ami nem más, mint a művelési idő csökkentése. 15 éve a világon sok helyen a gyakorlatban a telepnyomás fenntartására vízviszanyomást alkalmaznak. Különleges tárolótulajdonságoknál mint töredettség, kis áteresztőképesség, inhomogenitás és kedvezőtlen folyadékulajdonságoknál, mint nagy viszkozitás és fajsúly azonban nem használható. A világ egyes olajmezőin nyert tapasztalatok a vízviszanyomás hatására termelt többletoltajat egyenlőnek mutatják az elsődlegesen, természetesen energiával kinyerhető mennyiségekkel. (44.)

Az algyői mező olajtelepeinek működési rendszere víz és gáznyomásos, oldott gázos kiszorítású. A vízviesszanyomás szükséges lehet úgy a termelési ütem, mint a kiséprő közeg megváltoztatása érdekében. Ez utóbbi esetben gáz helyett víz szorítaná ki az olajat és a kihozatali tényező növekedése lenne elérhető 30%-ról 45–50%-ra. Az algyői mező esetében az említett vízviesszanyomás szempontjából kedvezőtlen tényezők nem fordulnak elő és nem kellő mértékű peremi vizutánpótlás esetén a termelés beindításával egyidőben meg kell indítani a vízbenyomást. A telepek egyrésze gázsapkával rendelkezik. Itt olyan nyomásviszonyokat kell létrehozni a művelés folyamán, hogy a gáz-olajhatár ne mozdulhasson el a gázsapka felé. Ez vonatkozik olajszegéllyel rendelkező telepekre is. A gázsapkás telepeknél a gáz-olaj határának a művelés folyamán egyhelyben kell maradnia. Ezért a gázsapka nyomását a termelt gáz viesszasajtolásával a kezdeti értéken kell tartani. Ha gazdasági számítások azt mutatják, hogy egv gáz-olajhatár mentén végzett vízbesajtolás, vagy területi vízbesajtolás gazdaságosabb, akkor ezt kell megvalósítani. A gáz-olajhatár mentén történő vízbesajtolásnál kedvezőtlen a kihozatal szempontjából a kiséprő folyadék nagyobb fajsúlya.

A gáz-olajhatár mozdulatlansága a vizes rész megcsapolása útján igen jó természetes vizutánpótlás esetén, biztosítható. Ez az eljárás a kutak optimális termelése szempontjából is figyelembe vehető. A vízbesajtolás térfogati hatásfokának növeléséhez ismerni kellene a különböző áteresztőképeségű rétegződés helyét, amelyek jól jellemezhetők a mélységi hozammérésekkel és elnyelési, hozzáfolyási szelvényekkel.

Mozdulatlan gáz — vízhatár esetén a rétegnomások megfelelő értékre történő csökkentése után a telepek együtt termeltetése lényeges gazdasági eredménnyel járhat. Zárt gáztelepekből nagy kúthozamok esetén a gáztelepek csapolása tetszőleges lehet. Víznyomásos gáztelepek esetében célszerűnek látszik a kihozatal növelése érdekében egyes telepek egymásutáni gyors leművelése. A hajdúszoboszlói mezőre végzett számításaink (45) azt mutatták, hogy nagy termelési ütemnél a többletkihozatal elérheti a 20%-ot.

Az elvek nagyvonalú ismertetése annak hangsúlyozására szolgált, hogy mennyire lényeges a próbatermeltetés ideje alatt a megfelelő információk elnyerése, a folyadékmozgás szabályozásához a kezdeti, peremfeltételek és tároló, valamint folyadék tulajdonságok ismerete.

A termelés megindítása előtt ki kell jelölni a termelő objektumokat, azokat a szinteket, melyek egy kúthálózzal a közös perforációval művelhetők. A kijelölés a rétegnomások,

tároló paraméterek, folyadék tulajdonságok, gáz-olaj és víz-olaj határok ismerete alapján végezhető el.

A fő termelő-objektumok kijelölése után dönthető el a szükséges beruházási keretek nagysága és az egyes létesítmények termelésbe állításának sorrendje.

4.5. Kúttelepítés és kuttermeltetési technológia

A kutatófúrások telepítése bizonyos kapcsolatban kell legyen a későbbi termelőkutak telepítésével. Gazdaságos az, ha a kutatófúrások beilleszkednek a termelő kúthálózatba, ezért ezeket lehetőleg a várható termelő kútávolság többszörösére kell egymástól telepíteni. A termelő kútávolság Algyón várhatóan 300–400 m lesz.

A gáztelepek kutatását célszerű minimális kútszámmal elvégezni, az utóbbi időben ugyanis a gázkutaknál eltértek az egyenletes hálótól. Kimutatták (37), hogy a szerkezet tengelye mentén egy sorban telepített kutak hidrodinamikailag egyenértékűek az egyenletes hálóval, ugyanakkor a gyűjtés szempontjából lényegesen gazdaságosabbak. Van olyan vélemény is, hogy a felszíni berendezések költségeinek csökkentése érdekében a gázelőkészítő mellé kell a kutakat telepíteni. A Gazli mezőben a jó permeabilitású részekre telepítik a termelő kutakat. Ezt csináljuk mi is a szanki mezőben.

Az olajkutak első időben felszállóak lesznek és hatékony rétegnomás fenntartás esetén a művelés folyamán nem is változik a termelési mód. Ha egyes kutaknál vizesedés, vagy más ok miatt át kell térni mechanikus termeltetésre, akkor ezt úgy kell kiválasztani, hogy biztosítsa a nagy folyadékmennyiségek kiemelését.

4.6. A gyűjtőrendszer eddigi gyakorlat szerint központi szeparátorokra menő vezetérendszerből áll. A mérés automatikus megoldása esetén a szeparátor állomásokon kiküszöbölhető tartályok felállítása és ezzel a beruházási költségek lényegesen csökkenthetők. Az olaj távvezetékes szállítása oldószer bekeveredése, vagy a parafin leválasztása útján oldható meg. Gazolintelep létesítése után az oldószer lehet annak valamilyen terméke, pentán, vagy gázbenzin. Az oldószer lehet az olaj egy részéből helyileg levett könnyű párlat is.

Az olaj és gáz szétválasztás paramétereinek kiválasztásánál kétféle tendencia érvényesülhet; amíg a gazolintelep nem épült meg a cél lehet a nehezebb gázösszetevők maximális mennyiségének bennhagyása az olajban többletcsős szeparálással és a szeparálási hőmérséklet és nyomás megfelelő megválasztásával; a gazolintelep megépítése után a cél minél több nehe-

zeb b gáz-összetevő kinyerése az olajból. Természetesen a célkitűzéseket befolyásolja az olaj gyűjtése és kezelése is. Zárt, nyomás alatti gyűjtő és távszállító rendszer esetén az első célkitűzés (a könnyű szénhidrogének maximális megőrzése az olajban) mindenképpen követendő, mert az olaj eladási ára így kedvezőbb. Ha a rendszer tartalmaz olyan elemeket, melyek a párolgási veszteséget fokoznák, mint tartály és tartálykocsik, akkor mindenképpen célszerű olajállandósítást végezni és a második utat követni. Ez utóbbi esetben az olajból termelt gáz gyűjtése alacsony nyomáson 1,5—2 atá-n, szárítása és feldolgozása a távvezetéki szállításhoz szükséges nyomáson történhet.

A szárítás lehet glikolos, vagy szilárd ágyas. A szabad gázok nagy nyomása és nagy csapadéktartalma hűtött abszorpciós eljárás alkalmazását kívánja a távvezeték üzemnyomásán a cseppfolyósítható összetevők leválasztására.

Az algói mező művelése egy sor kérdést vet fel, melyek a földalatti áramlástan, termodinamikai és fizika-kémia területére tartoznak. Komplex vizsgálatok és az optimális termelési feltételek kialakítása csak a geológusok és mérnökök nagymértékű mély elméleti és gyakorlati munkájával lehetséges.

FELHASZNALT IRODALOM

- Frölich I.: Eötvös Lóránd Emlékkönyv MTA Bp. 1930.
- Selényi P.: Eötvös Lóránd összegyűjtött munkái MTA Bp. 1953.
- Jelentés a M. Kir. Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet működéséről az 1941. évben. Bp. 1942.
- Szurovy G.: Geological Structure of the Southern Part of the Great Hungarian Plain. Földtani Szemle Bp. 1948.
- Groholy T.—Gál E.—György J.-né—Tolmár Gy.—Hazáz Iné—Dencs T.: OKGT 18. sz. jelentés az AR III. és AR III/a regionális vonalon végzett átnézetes kutató munkálatokról. 1956.
- A Magyar Állami Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet Földmágneses Osztályának jelentése az országos 1,5 km közű áttekintő mérésekről 1956—57 évben. Bp. 1957.
- Kádár J.—Boda V.: Jelentés az 1958. évben Battonya—Tótkomlós—Nagyszénás—Ferencszállás kutatási területen végzett reflexiós és fáziskorrelációs refrakciós mérésekről. OKGT Szeizmikus Üzem 56. sz. jelentés. Bp. 1959.
- Takács Gy.—Rádlér B.—Varga I.—Tolmár Gy.: Jelentés az 1959—60—61. évben Kistelek—Ferencszállás kutatási területen végzett átnézetes reflexiós mérésekről. OKGT Szeizmikus Üzem 68. sz. jelentés Bp. 1961.
- Nikolic D.—Simin D.: Geologijá Banata na osnovu novijik geofizickih ispitivanja i dubiskik budenja. NRS XVII. Beograd 1959.
- A Magyar Állami Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet 1962. évben Tiszakécske, Szeged—Makó térségében végzett graviméteres mérései. Bp. 1963.
- Az OKGT Szeizmikus Kutatási Üzem 68/b. jelentése a Szeged—Üllés—Ferencszállás kutatási területen 1962-ben végzett reflexiós mérésekről Bp. 1963.
- Vuckovic J.—Filjak R.—Aksin V.: Survey of exploration and production of oil in Jugoslavia. V. World Petroleum Congress. Section I. peper 66. (1965) 1959.
- Marinovic D.: Jedan osvort nagerloshe prilike jugoistocnog dela Pannonshog Basena (prilog za poznavanje geologije i tektonike jugoistacnog Banata). Materijal sa IV. Kongresa u Budivi. 1959.
- Széles M.: Alsópannóniai medenceüledékek puhatestű faunája. Földtani Közöny 92. 1962.
- Széles M.: Adatok az algói szénhidrogénkutatási terület földtani és öslénytani viszonyaihoz. OKGT. Kézirat 1966.
- Kőváry J.: Mikrofauna vizsgálatok az algói fúrások anyagából. OKGT jelentések 1966.
- Kertai Gy.: A magyarországi medencék és kőolajkutatás eredményei alapján. Földtani Közöny IV. 1957.
- Kertai Gy.: A magyarországi szénhidrogénkutatás eredményei 1945—1960-ig. Földtani Közöny 2. 1960.
- Dank V.: Subsurface geology of the southern Great Hungarian Plain as shown by oil drillings. Anu. Univ. Sc. de Rolando Eötvös Sect. Geol. Tomus 4. 1963.
- Dank V.: A déalföldi neogén medencerészek mélyszerkezeti viszonyai és kapcsolatunk a délbaranyai és jugoszláviai területekkel. Földtani Közöny. 95.2.1965.
- Kertai Gy.: Oil and natural gas in Hungary. Congress—Geologica International Symposio Sobre Jacimientos de Petroleo y gas. Tomo v. Europe. 1956.
- Kertai Gy.: A kőolaj- és földgáztelep kialakulása és viszonya a földtani szerkezethez. Akad. Doktori értékezés 1962.
- Kertai Gy.: Kőolajföldtan. Egyetemi jegyzet. Tankönyvkiadó, 1964.
- Brejev V., A., Posztnikov V, G., Szaszzenkov V. V.: Szosztojanie i napravlenia geologiceszkov izncsanija neodszorodnoszti porod-kollektorov. Geologia nefti i gaza. 1965. No. 11.
- Kertai Gy.—Dank V.: A hajdúszoboszlói gázmező földtani viszonyai és volumetrikus készletbecslése. 1960. OKGT. Irattár.
- Dank V.: Az Algó—Szank környéki területek továbbfejlesztő kutatásával kapcsolatos kérdések OKGT Irattár. 1965. X. 23.
- Dank V.: A „Szegedi medence” perspektivikus területei kutatásának meggyorsítása OKGT Irattár 1965. XII. 20.
- Dank V.: Feljegyzés az algói szénhidrogénkutatás kutatásának és feltárásának kérdéséről. 1966. I. 21. OKGT Irattár.
- Kertai Gy.: A magyarországi kőolaj- és földgáztelepek keletkezése. Az MTA Músz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. 1952.
- Dank V.: Új magyar földgázelfordulások földtani alkata. Bány. Lapok. 11. sz. 1962.
- Kertai Gy.: A magyarországi földgáztelepek kialakulásáról és továbbkutatásuk alapelvéről. Földtani Közöny 92.3. 1962.
- Dank V.: A Szeged környéki szénhidrogénkutatások helyzete és perspektívái. Magyar Geofizika VII. 2—3. 1966.
- Dank V.: A déalföldi szénhidrogénkutatások legújabb eredményei. Földtani Kutatás 1965. VIII. évf. 4. sz.
- Groholy T.: Adatok a Nagyalöld geofizikai kutatási eredményeiből. A dél-tiszántúli medence szeizmikus anyagának újraértékelése. Magyar Geofizika VII. 2—3. 1966.
- Hámor Nándor—Molnár Károly—Rumpler Károly—Varga Imre: A nagyalöldi reflexiós szeizmikus mérések eredményei és problémái a földtani felépítés tükrében. Magyar Geofizika. VII. 2—3. 1966.

36. Szavcsenko V. P.—Kozlov A. L.—Cserszkij N. V.:
Novije metodi promislenoj razvedki i ocenki
Zapaszov gazovich mesztorozsdenij. Goszinti
1959.
37. Lapuk B. B.: Razvitije gazovoj promislenosztji
SzSzSzR. 150 oldal. Gosztoptechizdat. 1960.
Moszkva
38. Bán A.: Basznyijev K. Sz.—Nyikolaevszkij V. N.:
Prikladnaja Mechanika i Technicseszkaja Fizi-
ka No. 3. 1961.
39. Bruskoter J. F.: Journal of. Petr. Technology Jan.
1966.
40. Russel D. G. — Goodrich — J.H. — Crawford
P. B.: Journal of Petr. Techn. may. 1966.
41. Al. Hussain—R. Ramey H. J.—Crawford P. B.:
Journal of Petr. Techn. may. 1966.
42. Kozlov A. L.: Margulov G. D.—Minszkij E. II.—
Tverkovin Sz. M. Gazovaja Promislenosztj 1966.
No 4.
43. Csarnij I. A.—Izvesztija AN SzSzSzR OTN 1950. 3.
44. L. C. Rouland: World Petr. augusztus 1965.
45. Bán A.: Viznyomással rendelkező gáztelepek meg-
csapolásának és kizozatali tényezőjének össze-
függései. A Kőolaj és Földgázbányászat Tud.
Műsz. Köz. 1965.

TÁRTALOMJEGYZÉK

1. Az algyői kutatási terület előkutatásának rövid összefoglalása	1
2. A terület földtani felépítése — — — — —	3
2.1. Rétegtani viszonyok — — — — —	3
2.1.1. Ópaleozóos metamorf képződmények — — — —	3
2.1.2. Alsópannóniai képződmények — — — — —	3
2.1.2.1. Alapkonglomerátum — — — — —	3
2.1.2.2. Alsópannóniai homokkő — márgaösszlet —	4
2.1.2.3. Átmeneti rétegek az alsó- és felsőpannóniai alemelet határán — — — — —	4
2.1.2.4. Felsőpannóniai képződmények — — — —	4
2.1.2.5. Felsőpliocén „levantei” képződmények — —	4
2.1.2.6. Pleisztocén képződmények — — — — —	5
2.1.2.7. Holocén képződmények — — — — —	6
2.2. Szerkezeti viszonyok — — — — —	6
2.3. Kőolajföldtani viszonyok — — — — —	8
2.3.1. Felsőpannóniai szénhidrogéntelepek — — — — —	12
2.3.1.1. Az „Algyő szint” kőolajtelepei — — — —	12
2.3.1.2. Az Algyő—3. sz. kútban feltárt kőolajtelep	13
2.3.1.3. Egy olajtesttől független gáztelep — — —	14
2.3.2. Alsópannóniai szénhidrogéntelep — — — — —	14
2.3.2.1. Alapkonglomerátum szintje — — — — —	14
2.3.2.2. Alsópannóniai homokkő-szintek — — — —	15
3. Továbbfejlesztő kutatások, lehetőségek — — — — —	15
4. Termelési értékelés — — — — —	18
4.1. A termelő igényei a földtani kutatás felé — — — —	18
4.2. Kapacitás vizsgálatok — — — — —	20
4.3. Próbatermelés — — — — —	21
4.4. A művelés elvei — — — — —	22
4.5. Kúttelepítési és kúttermeltetési technológia — — — —	23
4.6. Gyűjtőrendszer — — — — —	23

